

VENTIS[®] MX4

Manual del producto

Instalación
Operación
Mantenimiento



Número de parte: 17152357-3
Edición 21

**INDUSTRIAL
SCIENTIFIC**

www.indsci.com

Índice

► Aviso de derechos de autor	1
► Advertencias y declaraciones de precaución.....	1
General	1
Personal.....	1
Condiciones peligrosas, venenos, y contaminantes.....	1
Empleo general.....	2
Condiciones de uso y advertencias emitidas por las agencias	2
Prácticas recomendadas.....	3
► Recursos del Ventis MX4	3
► Capacidades del Ventis MX4.....	4
► Desembalaje del monitor	4
Contenido.....	4
► Descripción del monitor	5
Características y funciones del hardware	5
Pantalla	6
Alarmas.....	8
► Preparación del monitor	12
► Baterías	12
Estaciones de acoplamiento, cargadores y otros accesorios.....	12
Carga de la batería	13
Encendido y apagado	13
Configuración.....	15
► Uso y mantenimiento del monitor	24
Puesta a cero, calibración y prueba de exposición breve	24
Procedimientos	24
Recomendaciones	25
Información general	25
Instrucciones.....	26
Suministros y preparación.....	26
Proceso.....	27
Muestreo remoto.....	33
Limpieza.....	35
Mantenimiento.....	35
Monitor de difusión.....	37
Reemplazo del sensor, de la barrera de agua del sensor, de la pantalla LCD y del motor vibratorio.....	39
Configuración de la batería	42
Números de pieza y opciones de la batería	43
► Productos, especificaciones y certificaciones.....	45
Piezas y accesorios del Ventis MX4	45
Especificaciones del monitor.....	46

Especificaciones de la batería.....	46
Condiciones de operación.....	46
Operación a bajas temperaturas	47
Condiciones de almacenamiento	47
Especificaciones de los sensores	47
Tabla de sensibilidades cruzadas de los sensores de gas tóxico	48
LEL y factores de correlación de LEL para gases combustibles	49
Certificaciones.....	50
Requisitos de marcas.....	52
► Garantía.....	53
Limitación de responsabilidad	53
Información de contacto.....	54

► Aviso de derechos de autor

Ventis® MX4 y Ventis® son marcas registradas de Industrial Scientific Corporation.

Todas las marcas registradas y marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.

Estos materiales de ayuda, o cualquier parte derivada de ellos, no pueden copiarse, reimprimirse o reproducirse sin autorización por parte de Industrial Scientific Corporation, de ninguna forma material, incluyendo, entre otros, el fotografiado, la transcripción, la transmisión o el almacenamiento en cualquier medio o la traducción a cualquier idioma, de ninguna forma o por ningún medio, ni de otra forma ser procesados de forma digital, electrónica, mecánica, xerográfica, óptica o magnética.

La información contenida en este documento es confidencial y patentada, y todas las marcas registradas, copyright, nombres comerciales, patentes, y otros derechos de propiedad intelectual en la documentación son de uso exclusivo de Industrial Scientific Corporation a no ser que se especifique de otra manera. La información (incluidos, entre otros, datos, diagramas, especificaciones, documentación, listas de software, código fuente o final) en ningún momento será revelada directa o indirectamente a ninguna tercera parte sin previo consentimiento por escrito.

La información contenida en el presente documento se considera precisa y fiable. Industrial Scientific Corporation no es responsable por el uso dado a esta información por cualquier medio. Industrial Scientific Corporation no será responsable por ningún gasto, costo por daño generado por el uso de la información contenida en este documento. A pesar de todos los esfuerzos para garantizar la precisión, las especificaciones de este producto y el contenido del presente documento están sujetos a cambio sin previo aviso.

► Advertencias y declaraciones de precaución

General	
	IMPORTANTE: No cumplir con ciertos procedimientos o no observar ciertas condiciones puede afectar el desempeño de este producto. Para obtener un óptimo desempeño de forma segura, lea y entienda el Manual de Producto del Ventis MX4 disponible en línea en el Centro de Recursos Ventis MX4 en www.indsci.com/VentisMX4resources .
Personal	
	PRECAUCIÓN: Por razones de seguridad, solamente personal capacitado debe operar y efectuar el servicio de este equipo. Lea y entienda completamente el manual del producto antes de operar o realizar el servicio del equipo.
Condiciones peligrosas, venenos, y contaminantes	
	ADVERTENCIA: El servicio de la unidad, el reemplazo o la carga de las baterías, o el uso de los puertos de comunicación solamente deben llevarse a cabo en áreas conocidas consideradas como no peligrosas. No realice dichos procedimientos en atmósferas con altos niveles de oxígeno.
	ADVERTENCIA: Apague el monitor antes de efectuar el mantenimiento de la unidad o reemplazar la batería.
	ADVERTENCIA: El cambio de componentes puede afectar la seguridad intrínseca y puede generar condiciones peligrosas.
	PRECAUCIÓN: Las lecturas elevadas fuera de escala pueden indicar concentraciones de gas explosivas.
	PRECAUCIÓN: Cualquier lectura alta rápida fuera de escala seguida por una lectura baja o irregular puede indicar concentraciones de gas por encima del límite de la escala superior, lo cual puede ser peligroso.
	Los vapores de compuestos de silicona u otros contaminantes conocidos pueden afectar el sensor de gases combustibles y causar lecturas de gases combustibles inferiores a las concentraciones de gases reales. Si ha utilizado el monitor en un área donde había vapores de silicona, calibre siempre el monitor antes del próximo uso para garantizar que las mediciones sean precisas.
	No use la bomba deslizante Ventis (VSP) al tomar muestras para estos gases objetivo: cloro (CL₂), dióxido de cloro (CLO₂), cloruro de hidrógeno (HCL) y compuestos volátiles orgánicos (VOC), o cuando un sensor para cualquiera de estos gases esté instalado y el gas objetivo sea desconocido; use solamente el módulo de la bomba Ventis MX4. El uso de la VSP con estos gases producirá lecturas de gas inexactas debido a su susceptibilidad a la absorción.

Empleo general	
	Las atmósferas con bajos niveles de oxígeno pueden generar lecturas de gas combustible inferiores a las concentraciones reales.
	Las atmósferas con altos niveles de oxígeno pueden generar lecturas de gas combustible superiores a las concentraciones reales.
	Los cambios repentinos de presión atmosférica pueden causar fluctuaciones temporales en la lectura de oxígeno.
	Verifique la calibración del sensor de gas combustible después de cualquier incidente donde el contenido de gas combustible haya hecho que el monitor mostrase una condición fuera de escala.
	Mantenga limpias las aberturas del sensor, las barreras de agua y la entrada de la bomba. La obstrucción de las aberturas del sensor o la entrada de la bomba o la contaminación de las barreras de agua pueden provocar lecturas inferiores a las concentraciones de gas reales.
	Para evitar la succión potencial de líquidos en el conjunto de tubo de muestreo y bomba, se recomienda utilizar el filtro (N/P 17027152) de Industrial Scientific en el tubo de muestreo cuando la toma de muestras use el monitor de aspiración.
	ADVERTENCIA: INSERTE LAS BATERÍAS ALCALINAS CON LA CORRECTA POLARIDAD POSITIVA “+” Y NEGATIVA “-”. ADVERTENCIA: El Ventis MX4 solamente está aprobado para usarse con baterías Energizer EN92 y Duracell MN2400 AAA. NO mezcle distintos tipos de baterías.
	Para evitar lecturas potencialmente inexactas en algunas aplicaciones con instrumentos de difusión—el monitoreo de gases distintos de O ₂ , CO, CO ₂ , H ₂ S y gases combustibles [LEL/CH ₄]—use <i>solamente</i> una caja de cuero como estuche. No encienda, opere o apague el instrument mientras esté en una caja de cuero.
Condiciones de uso y advertencias emitidas por las agencias	
	Asegúrese de que todas las restricciones de uso parcial (por ejemplo, baterías) cumplan con las condiciones de uso obligadas por las agencias.
	Asegúrese de que todos los ajustes de instrumentos configurables (por ejemplo, ajuste siempre encendido) cumplan con las condiciones de uso obligadas por cualquier agencia. Al usar estaciones de acoplamiento de Industrial Scientific compatibles con los instrumentos, mantenga los ajustes obligados mediante software (por ejemplo, iNet Control o Accessory) o configurando manualmente los ajustes de los instrumentos después del acoplamiento.
	El Ventis MX4 tiene certificación CSA según el Código Eléctrico Canadiense para uso en Clase I, División 1 y Clase I, ubicaciones peligrosas de Zona 1 dentro de una escala de temperaturas ambiente de T _{amb} : -20 °C a +50 °C. CSA solamente ha evaluado la sección de detección de gas combustible en % de LEL de este instrumento sobre el desempeño según la Norma CSA C22.2 No. 152. Esto solamente aplica cuando el monitor se utiliza en modalidad difusión y haya sido calibrado al 50% de LEL de CH ₄ , y cuando el monitor se utilice en modalidad aspiración con baterías de iones de litio de larga duración y haya sido calibrado al 50% de LEL de CH ₄ .
	PRECAUCIÓN: La norma CSA C22.2 No. 152 requiere que antes de cada uso diario se debe evaluar la sensibilidad ante una concentración de pentano o metano conocida que sea equivalente al 25% ó 50% de toda la escala de concentración. La precisión debe ser de -0% a +20% de la concentración real. Para corregir la precisión consulte la sección “Puesta a cero/calibración” del Manual del producto.
	Los equipos cumplen con las normas IEC 60079-29-1 y EN 60079-29-1 para metano, propano y hexano con la siguiente excepción: en lo que se refiere al detector de metano (minas), se verificó el tiempo de funcionamiento de la batería era de siete (7) horas en vez de las ocho (8) horas recomendadas por las normas, respectivamente.
	La Mine Safety and Health Administration (MSHA) ha aprobado el Ventis MX4 como un monitor de gases múltiples permisibles con las siguientes advertencias: <ul style="list-style-type: none"> Aprobado por MSHA para ser utilizado solamente con la batería de iones de litio de 3,7 voltios, N/P 17134453-X2, o con las de baterías de iones de litio de larga duración de 3,7 voltios, N/P 17148313-2. El paquete de baterías no puede ser reemplazado por el usuario. La batería del monitor y la batería de litio en el PCB principal solamente las puede reemplazar el técnico. Cargue las baterías de iones de litio con un cargador de baterías de Industrial Scientific diseñado para usar con este monitor en lugares

	<p>donde haya aire fresco solamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El monitor debe calibrarse según los procedimientos del manual de instrucciones solamente. • La versión de aspiración del Ventis MX4 está aprobada solamente para ser utilizada con baterías de larga duración. • El monitor debe mostrar metano en la modalidad de porcentaje por volumen (0 a 5%) para las determinaciones de cumplimiento requeridas por 30 CFR Parte 75, subparte D.
	<p>Las unidades certificadas por SANS 1515 pueden usarse solamente de la forma siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de difusión • Configuradas y mantenidas para desactivar el apagado cuando la unidad esté en alarma. • Las alarmas de metano se fijan de la forma siguiente: alarma baja = 1% de vol y alarma alta = 1.4% de vol. • Con baterías de iones de litio aprobadas (vea Accesorios y piezas de Ventis MX4 en este manual).
Prácticas recomendadas	
	<p>Industrial Scientific Corporation recomienda que el monitor esté cargado (cuando tenga baterías recargables), configurado y calibrado antes de usarse por primera vez. Si la batería de iones de litio está demasiado descargada, se puede tardar hasta una hora para que la pantalla del instrumento indique que la batería se está cargando. Los monitores usados infrecuentemente deben cargarse completamente cada cuatro meses.</p>
	<p>Ninguna parte de la unidad debe estar tapada por ninguna prenda de ropa, parte de una ropa o cualquier artículo que limitaría el flujo de aire a los sensores u obstruya el acceso del operador a las alarmas audibles, visuales o de vibraciones.</p>
	<p>Industrial Scientific Corporation recomienda realizar una calibración completa mensual (como mínimo), usando una concentración certificada de un gas de calibración de Industrial Scientific para ayudar a garantizar la precisión del monitor.</p>
	<p>Industrial Scientific Corporation recomienda llevar a cero el monitor y realizar una prueba de exposición breve antes de cada uso con una concentración certificada de un gas de calibración de Industrial Scientific.</p>
	<p>Los contactos de las baterías quedan expuestos al extraer las baterías del monitor. No toque los contactos de las baterías y no apile las baterías.</p>
	<p>Al rearmar el instrumento o instalar un paquete de baterías, mantenga la protección de entrada apretando cada sujetador a su valor de par indicado (vea el Diagrama del Ventis MX4 desarmado y su lista de piezas en este manual).</p>
	<p>Comuníquese inmediatamente con un representante de servicio al cliente si sospecha que el Ventis MX4 funciona de forma anormal.</p>
	<p>Respete las normas locales, regionales y nacionales de reciclaje cuando un instrumento o componente (como sensores o pilas) llega al final de su vida útil. No lo arroje a un vertedero.</p>

► Recursos del Ventis MX4

El Manual del producto Ventis MX4 es la fuente principal, dentro de una serie completa de herramientas de aprendizaje, desarrollado para los usuarios del monitor. Tiene un formato de “guía” paso a paso que abarca todo, desde el desembalado hasta la instalación, la operación y el servicio. **Todos los usuarios del Ventis MX4 deben leer y entender el Manual del producto** antes de desembalar o usar el monitor.

Los recursos específicos del producto Ventis MX4 son parte de una mayor *alineación de capacitación* de la organización, la cual integra módulos de capacitación en línea y programas de clase cara a cara para técnicos, operadores, personal de primera respuesta, adiestradores y distribuidores. Los cursos combinan el aprendizaje teórico práctico, y pueden adaptarse a los requisitos únicos de cada cliente y a las aplicaciones de monitoreo de gas.

Los centros de llamadas de *asistencia técnica y atención al cliente* de la organización proporcionan información de producto y pedidos, asistencia sobre información práctica del producto y orientación sobre aplicaciones técnicas específicas. Sus *centros de servicio* ofrecen servicios de mantenimiento y reparación de fábrica integrados.

Industrial Scientific Corporation proporciona una serie completa de recursos para ayudar a los clientes a utilizar sus productos y servicios de forma segura y competente. Gracias a 19 centros de fabricación, apoyo y servicio, y cientos de distribuidores en todo el mundo, Industrial Scientific satisface las necesidades de detección de gas en todo el mundo.

► Capacidades del Ventis MX4

El Ventis MX4 es un monitor de gases múltiples *portátil*. Ofrecido como monitor de *difusión*, mide y detecta gases presentes en espacios abiertos. Para poder usar el monitor en lugares estrechos, el Ventis MX4 también se ofrece como monitor de *aspiración*. La presencia de un módulo de bomba y accesorios de batería permiten la conversión del monitor para uso especial bien sea en espacios estrechos o abiertos.

Según el pedido del monitor por parte del cliente, se instalan hasta cuatro sensores permitiendo que el monitor mida y detecte de forma continua y simultánea la presencia de hasta cuatro gases específicos.

Categoría del sensor	Número disponible por monitor	Gases monitoreados
Oxígeno	1	O ₂ (oxígeno) solamente
Combustible	1	El monitor puede configurarse para medir UNO de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • LEL (pentano) • LEL (metano) • CH₄ (0%-5%)
Tóxico	2	Cada sensor detecta y mide sólo UNO de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • CO (monóxido de carbono) • CO/H₂ bajo (monóxido de carbono con sensibilidad cruzada para niveles bajos de H₂) • H₂S (sulfuro de hidrógeno) • NO₂ (dióxido de nitrógeno) • SO₂ (dióxido de azufre)

Equipado con un *sistema de alarma* de modalidades múltiples (audible, visual y vibratoria) y niveles múltiples, el monitor Ventis MX4 puede notificar a los usuarios en caso de concentraciones de gas potencialmente peligrosas.

El monitor realiza un *registro de datos* continuo en intervalos de 10 segundos. Puede almacenar 90 días de datos aproximadamente para una configuración de cuatro sensores. La función de registro de eventos imprime la fecha y la hora, y almacena datos de hasta 60 eventos de alarma, 30 eventos de errores y 250 calibraciones o pruebas funcionales realizadas manualmente. Cuando la memoria se llena, se reemplazan los datos antiguos por registros de lecturas y eventos más recientes.

El monitor Ventis MX4 funciona como un dispositivo independiente para monitorear el ambiente en busca de concentraciones de gas peligrosas. Es compatible con productos que cargan, calibran, hacen pruebas funcionales, leen y registran datos de instrumentos, protegen y activan o mejoran el uso del monitor y sus datos. Para obtener una lista completa de estos productos, consulten la sección manual, [Piezas y accesorios del Ventis MX4](#).

► Desembalaje del monitor

Contenido

El embalaje del instrumento contiene los siguientes artículos, y otros marcados como opcionales. Cuando desembale el producto asegúrese de disponer de todos los artículos.

Cantidad	Artículo	Notas
1 según el pedido	Monitor de gases múltiples portátil Ventis MX4	El tipo de monitor se indica en la etiqueta de la caja. Opciones disponibles: <ul style="list-style-type: none"> • Ventis MX4 de difusión • Ventis MX4 de aspiración • Ventis MX4 de aspiración con juego de conversión
1	Guía de inicio rápido Ventis MX4	Revise la información de seguridad importante antes de usar el monitor.
1 según el pedido	Batería	Se instala en fábrica uno de cuatro tipos de batería según se indica en la etiqueta de la caja. Opciones disponibles: <ul style="list-style-type: none"> • Iones de litio recargables*

Cantidad	Artículo	Notas
		<ul style="list-style-type: none"> • Iones de litio recargables de larga duración Slim • Iones de litio recargables de larga duración • Alcalina reemplazable <p>*La batería de iones de litio se ha descatálogo y ya no está disponible para pedidos. La alternativa recomendada es la batería de iones de litio extendida delgada.</p>
1 según el pedido	Cargador Ventis	Cable de alimentación normal. Los cargadores de CA incluyen cables intercambiables (EE. UU., Reino Unido, y Australia).
0 ó 1	Vaso de calibración	Difusión – Incluye 1 Aspiración – No se incluye ninguno
1	Tubos de calibración y prueba de exposición breve	Difusión – Dos pies de tubo transparente
0 ó 1	Tubo de muestreo en el campo	Difusión – No se incluye ninguno Difusión – Diez pies de tubo de uretano
1	Inspección final e informe de prueba	<p>Contiene los siguientes conjuntos de datos de fábrica*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de configuración del monitor • Número de pieza (N/P) del monitor • Número de serie (N/S) del monitor • Para cada sensor*: <ul style="list-style-type: none"> • N/P • N/S • Tipo • Ubicación • Valores de los niveles de alarma • Valores del gas de calibración • Valores de reserva de calibración <p>*Algunos valores ajustados en fábrica están sujetos a cambios por parte del usuario.</p>
1	Tarjeta de garantía	--

Después de desembalar el producto, si falta alguno de los artículos o está dañado, comuníquese con un distribuidor local de productos de Industrial Scientific o directamente con Industrial Scientific Corporation (consulte los detalles en la sección [Información de contacto](#)).

► Descripción del monitor

Características y funciones del hardware

La *parte de arriba* del monitor (frente del monitor) tiene dos partes principales. Según se muestra a continuación, la parte superior contiene los puertos de los sensores. La parte inferior contiene las funciones de interfaz del usuario, una *pantalla LCD* y *dos botones*. Cada una de las funciones generales se describe a continuación. Según se muestra, los monitores de aspiración y difusión varían con respecto a la ubicación del mecanismo de entrada de aire y los indicadores de alarma visual.

El instrumento puede usarse en cualquier orientación cuando se sujeta al usuario o con un estuche compatible. La orientación normal del instrumento para medir la concentración de gas es portátil con sensores y pantalla que apuntan al operador.



Monitor de aspiración

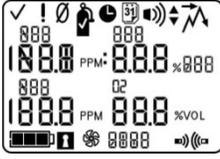
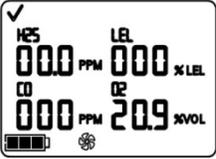
Monitor de difusión

Número	Característica	Función
1	Indicador de alarma visual	Indica una alarma o advertencia; la frecuencia varía según el nivel de alarma. También se utiliza como indicador de seguridad.
2	Entrada de bomba (aspiración) Puertos de sensor (difusión)	Entrada de aire; entrada de gas de calibración y prueba de exposición breve.
3	Pantalla LCD	Interfaz de usuario; la luz de fondo destella cuando el monitor está en los estados de alarma del sistema, alta o baja.
4	Puertos de alarmas audibles	Se enciende cuando el monitor está en las modalidades de alarma del sistema, alta o baja; la frecuencia y el tono varían según el nivel de alarma. También se utiliza para advertencias y como indicador de seguridad.
5	Botón de encendido/apagado/ modalidad	Se usa para encender y apagar la unidad. También sirve para omitir un proceso/paso o avanzar a la pantalla siguiente tanto en la modalidad de monitoreo de gas como en la modalidad de configuración. Ajusta los valores en la modalidad de configuración.
6	Botón Intro	Se usa para iniciar un proceso/paso dentro de un proceso. Modifica los valores en la modalidad de configuración.
7	Interfaz IrDA	Muestra el intercambio de datos de luz infrarroja en curso.
8	Contactos de carga	Cargan la batería.

Pantalla

La *pantalla de inicio* del Ventis MX4, como se muestra abajo, sirve para mostrar todos los iconos y artículos alfanuméricos (por ejemplo, 8.8.8) que pueden aparecer en la pantalla cuando el monitor está en uso, acoplado o cargándose. Cada artículo de pantalla está fijo, comunica información única y solamente aparece cuando se realiza una tarea pertinente.

De igual modalidad aparece un ejemplo de una *pantalla de monitoreo de gas*, al lado de la pantalla de inicio. En ella se indica cómo los iconos y caracteres alfanuméricos comunican en conjunto varios datos al usuario del monitor.

 <p>Pantalla de Inicio Todas las imágenes de pantalla posibles.</p>	 <p>Pantalla de Monitoreo de gas Ejemplo de pantalla en la modalidad de monitoreo de gas.</p> <p><i>Nota:</i> Las pantallas mostradas en este manual incluyen el icono “bomba”. Se parece a un ventilador, e indica el uso de un monitor de aspiración. Para un motor de difusión, el icono de la bomba no se muestra en la pantalla.</p>
---	---

Es útil ver la pantalla de inicio en secciones. Tanto la fila superior como la inferior contienen iconos. La función principal de la sección intermedia, en la *modalidad de monitoreo de gas*, es comunicar las lecturas de la concentración de gas. A continuación se muestran las definiciones para todos los iconos, abreviaturas de nombres de gases, unidades de medición de gas, y otros indicadores. Cuando corresponda, puede haber variaciones.

Iconos de la fila superior	Definición
✓	Estado: indica que no hay fallas ni del monitor ni del sensor.
!	Advertencia: indica una falla en el monitor o en el sensor.
∅	Cero: comunica el estado cero (por ejemplo, resultados de puesta a cero, puesta a cero en curso, etc.).
	Cilindro de gas: comunica información relacionada con la calibración (fecha de calibración, gas de calibración aplicado, etc.).
	Reloj: indica un proceso que está en curso.
	Calendario: comunica advertencias de vencimiento para el servicio de artículos (calibración, pruebas de exposición breve, etc.).
	Alarma: indica una condición que causa la alarma.
	La alarma de audio de bajo nivel está activada.
	La alarma de audio de alto nivel está activada.
	Pico: aparece al observar los valores de detección de picos.

Valores alfanuméricos de pantalla	Definición
CO	Monóxido de carbono (CO)
CH4	Metano (CH ₄)
SO2	Dióxido de azufre (SO ₂)
LEL	Límite inferior de explosión. Variaciones en pantalla: “LEL” (inglés) “LIE” (francés) “UEG” (alemán)
O2	Oxígeno (O ₂)

Valores alfanuméricos de pantalla	Definición
NO2	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)
H2S	Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)
CO _L	CO H2/bajo
%VOL	Porcentaje de volumen: Unidad de medición de O ₂ y CH ₄
%LEL	Unidad porcentual para gases combustibles; variaciones en pantalla: "LEL" (inglés) "LIE" (francés) "UEG" (alemán)
PPM	Partes por millón: unidad de medición de H ₂ S, CO, SO ₂ y NO ₂ .
	Fuera de escala: Para cualquier sensor fuera de escala, indica que la concentración de gas medida es mayor que la escala de medición del sensor. Variaciones en pantalla: "Or" (inglés y alemán) "Sup" (francés)
	Fuera de escala negativo: Para cualquier sensor fuera de escala negativo indica que la concentración de gas medida es menor que la escala de medición del sensor. Variaciones en pantalla: "-Or" (inglés y alemán) "InF" (francés)
Iconos de la fila inferior	Definición
	Indicador de nivel de carga de la batería; variaciones en pantalla: Icono de batería descargada con tres guiones en lugar de cada lectura de sensor = advertencia de batería crítica Icono intermitente de batería descargada = advertencia de batería poco cargada 1 barra negra < 33% de carga 2 barras negras = de 34% a 66% de carga 3 barras negras = de 67% a 100% de carga
	Código de seguridad: indica que el código está programado o que se debe introducir.
	Bomba: se muestra siempre que se use un monitor de aspiración.
	Indica que la comunicación IrDA está en curso.
STEL	Límite de exposición a corto plazo (STEL): comunica los valores de STEL. Variaciones en pantalla: "STEL" (inglés y alemán) "VLE" (francés)
TWA	Tiempo promedio ponderado (TWA): comunica los valores de TWA. Variaciones en pantalla: "TWA" (inglés y alemán) "VME" (francés)

Alarmas

IMPORTANTE

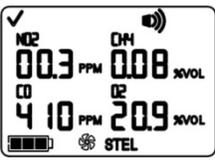
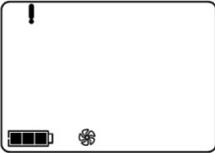
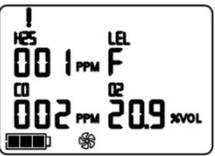
- Tómese en serio todas las alarmas y advertencias del monitor y responda a ellas tal como se describe en la política de seguridad de la compañía.
- Una vez iniciada, una alarma permanecerá activada mientras la condición de alarma esté presente. Para alarmas relacionadas con gas, una vez que cambie la concentración de gas detectada, los indicadores de alarmas cambiarán para reflejar cualquier nueva condición como gas de baja alarma, gas de alta alarma, gas fuera de gama o alarma sin gas.

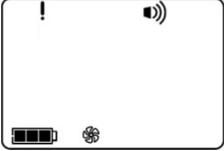
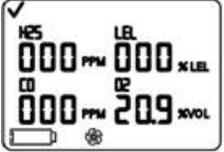
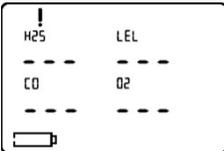
- Cuando se active la alarma sostenida y se active la alarma del monitor, seguirá en alarma hasta que deje existir la condición de alarma y el usuario del monitor pulsa el botón INTRO durante un segundo. Eso se aplica solamente a alarmas relacionadas con el gas.

Resulta práctico para el usuario del monitor estar al tanto de las posibles alarmas antes de configurar y usar el monitor. El Ventis MX4 tiene cuatro niveles de alarma y advertencia. Una alarma de "nivel de sistema" genera el tono de frecuencia más alto y las señales vibratoria y visual de nivel más alto. Se utiliza para indicar eventos como una falla en la bomba, una falla crítica de la batería o una falla del sensor. Las alarmas de audio de "bajo" y "alto" nivel, junto con los indicadores visual y vibratorio, se encienden cuando las lecturas de la concentración de gas son altas, bajas o fuera de escala. El indicador de nivel más bajo es una advertencia con pautas de pitidos para indicar la necesidad de servicio (por ejemplo, batería baja, o calibración pendiente). El pitido también se utiliza como indicador de seguridad, siempre y cuando esté activado.

A continuación, se describen los tipos de alarma y sus condiciones para generar alarmas.

Pantalla	Descripción
 <p>Pantalla de Alarma fuera de escala El mensaje "Or" indica qué sensores están leyendo condiciones fuera de escala. Los demás sensores muestran sus lecturas de concentración de gas actuales o una pantalla numérica (a la izquierda) o nombres de gas en una pantalla de texto (a la derecha). Las alarmas de nivel alto se activan y aparece el icono de alarma.</p>	<p>Se produce una condición fuera de escala cuando el valor de la concentración de gas detectado está por encima de la escala de medición del sensor.</p> <p>Después de generarse una alarma fuera de escala, se debe calibrar el monitor.</p> <p><i>Nota:</i> En general, los valores del sensor de O₂ y tóxico se reajustan cuando el gas detectado alcanza una escala aceptable.</p> <p>Si la lectura de LEL está fuera de escala, la alarma se activa y el sensor de LEL se apaga automáticamente. Pulse el botón Intro para encender el sensor LEL. Esto apagará los indicadores de alarma. Después de un período de calentamiento de aproximadamente 30 segundos, se mostrará una lectura de LEL. Si la nueva lectura está fuera de escala o es otra alarma, se encenderán los indicadores de alarma.</p>
 <p>Pantalla de Alarma fuera de escala negativo El mensaje "-Or" indica qué sensores están leyendo condiciones fuera de escala negativo. Los demás sensores muestran sus lecturas de concentración de gas actuales*. Las alarmas de nivel alto se activan y aparece el icono de alarma.</p>	<p>Se produce una condición fuera de escala negativo cuando el valor de la concentración de gas detectado está por debajo de la escala de medición del sensor.</p> <p>Después de generarse una alarma fuera de escala negativo, se debe calibrar el monitor.</p>
 <p>Pantalla de Alarma alta Un valor* intermitente de la concentración de gas indica qué lectura del sensor causa la alarma. Las alarmas de nivel alto se activan y aparece el icono de flecha arriba.</p>	<p>Se produce una condición de alarma alta cuando la concentración de gas detectada alcanza un nivel mayor que el ajuste del valor de alarma alta para un sensor.</p>

Pantalla	Descripción
 <p>Pantalla de Alarma baja Un valor* intermitente de la concentración de gas indica qué lectura del sensor causa la alarma. Las alarmas de nivel bajo se activan y aparece el icono de flecha abajo.</p>	<p>Se produce una condición de alarma baja cuando la concentración de gas detectada alcanza el ajuste del valor de alarma baja para el sensor.</p>
 <p>Pantalla de Alarma de TWA Un valor* intermitente de la concentración de gas indica qué lectura del sensor causa la alarma. Las alarmas de nivel alto se activan y el icono de TWA destella.</p>	<p>Se produce una alarma de TWA cuando el tiempo promedio ponderado calculado alcanza el valor peligroso del monitor para el período ajustado.</p>
 <p>Pantalla de Alarma de STEL Un valor* intermitente de la concentración de gas indica qué lectura del sensor causa la alarma. Las alarmas de nivel bajo se activan y el icono de STEL destella.</p>	<p>Se produce una alarma de STEL cuando el valor de exposición a corto plazo excede el límite establecido.</p>
 <p>Pantalla de Indicación de sensor no instalado Se activan las alarmas de nivel del sistema y aparece el icono de error.</p>	<p>Se produce la alarma cuando el monitor no registra sensores instalados.</p>
 <p>Pantalla de Error de datos del sensor Una "F" intermitente indica qué sensor causa la alarma. Se activa la alarma de audio y aparece el icono de error.</p>	<p>Se produce la alarma cuando falla alguna operación relacionada con los datos del sensor y el sensor no funciona.</p>
 <p>Pantalla de Errores críticos</p>	<p>Los códigos de errores 4XX a 5XX (aquí se muestra 404) indican que el monitor ha detectado una función defectuosa. La unidad no funciona y debe ser examinada por un técnico capacitado o informarse a Industrial Scientific para su servicio o reparación.</p>

Pantalla	Descripción
 <p>Pantalla de Alarma de falla de bomba Se activa la alarma de nivel de sistema y aparece el icono de error.</p>	<p>Se produce la alarma cuando una bomba conectada no funciona correctamente. Estando en alarma, el monitor trata de reajustar la bomba cada diez segundos. Si lo logra, el monitor sigue en alarma.</p> <p><i>Nota:</i> El caudal nominal es >200 cc/m (0.2 LPM). Se producirá una alarma de falla de bomba cuando el caudal es menor que 200 cc/m +0, -25%.</p>
 <p>Pantalla de Advertencia de batería baja Suena un pitido cada 60 segundos y se ilumina el icono de batería descargada.</p>	<p>Se produce la alarma cuando la batería del monitor alcanza un nivel de carga bajo o está próxima a agotarse.</p>
 <p>Alarma crítica de la batería El icono de batería descargada indica una advertencia de duración de la batería, mientras se muestran tres guiones en lugar de cada lectura del sensor. La alarma alta suena durante 10 minutos antes de apagar el monitor.</p>	<p>Esta alarma se produce cuando la batería no tiene una duración suficiente para una operación continuada. La batería debe cargarse o reemplazarse.</p> <p><i>El instrumento NO detecta gas en este momento.</i></p>
 <p>Pantalla de Prueba de exposición breve vencida Una "b" indica qué sensor está pendiente de una prueba de exposición breve. Cada 30 segundos suenan dos pitidos y aparecen los iconos de calendario y alarma.</p>	<p>Se produce la alarma cuando uno o más sensores están pendientes de una prueba de exposición breve. Si los ajustes del monitor lo permiten, se puede realizar una prueba de exposición breve en el campo en un área que no se considere como peligrosa.</p>
 <p>Pantalla de Alarma de calibración vencida Los valores del gas destellan para cada sensor pendiente de calibración. Cada 30 segundos suenan tres pitidos y aparecen los iconos de calendario y alarma. Se ilumina el icono de cilindro de gas.</p>	<p>Se produce la alarma cuando uno o más sensores están pendientes de calibración. Si los ajustes del monitor lo permiten, se puede realizar una calibración en el campo en un área que no se considere como peligrosa.</p>
<p>* La pantalla de modalidad numérica muestra los valores de la concentración de gas; la pantalla de modalidad de texto muestra los tipos de nombres en lugar de los valores de gas.</p>	

► Preparación del monitor

Preparar el monitor para usarlo por primera vez es un proceso "3-C": *cargar* (si está equipado con baterías de iones de litio), *configurar* y *calibrar*. Esta sección del manual trata sobre la carga y configuración para fines de preparación y puede consultarse como referencia de ahora en adelante. La calibración se describe en la sección [Uso y mantenimiento del monitor](#).

► Baterías

Según se muestra abajo, las baterías de iones de litio y iones de litio de larga duración Slim son compatibles con el instrumento de difusión solamente. La batería de larga duración puede instalarse para usarse con un instrumento de difusión o aspiración. Los números de pieza de la batería que se pueden pedir se suministran en [Números de pieza y opciones de la batería](#).

Compatibilidad de las baterías

	Recargable (número de pieza*)			Reemplazable (número de pieza*)
	Batería de iones de litio** (Descatalogado)	Batería de iones de litio de larga duración Slim (VTSB-4XY*)	Batería de iones de litio de larga duración (VTSB-2XY*)	Batería alcalina (VTSB-3XY*)
				
Ventis MX4 de difusión	Sí	Sí	Sí	Sí
Ventis MX4 de aspiración	No	No	Sí (sin cubierta)	Sí (sin cubierta)

*X indica color e Y indica aprobaciones.

**La batería de iones de litio se ha descatalogado y ya no está disponible para pedidos. La alternativa recomendada es la batería de iones de litio extendida delgada.

Estaciones de acoplamiento, cargadores y otros accesorios

Cargue completamente el monitor antes de usar por primera vez. Las baterías de iones de litio que vienen con el Ventis MX4 pueden cargarse con cualquiera de los siguientes productos:

Número de pieza	Producto
Estaciones de acoplamiento	
18109327	Estación de acoplamiento DSX™ para Ventis
Estaciones de calibración	
18108631	Estación de calibración V-Cal™
18107664	Estación de calibración de 6 unidades V-Cal™
Cargadores	
18108191	Cargador de unidad individual Ventis
18109658	Cargador de unidad individual Ventis (para usar solo en China)
18108209	Cargador de unidad individual / Datalink Ventis

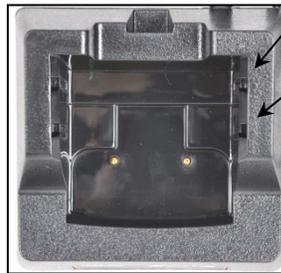
Número de pieza	Producto
18108650	Cargador de 6 unidades Ventis
18108651	Cargador automotriz de unidad individual Ventis de 12 VCC
18108652	Cargador montado en camión de unidad individual Ventis, 12 VCC, con adaptador de cigarrillos
18108653	Cargador montado en camión de unidad individual Ventis, 12 VCC, precableado

Nota: Todos los productos anteriores están equipados con un indicador LED. Este indicador se muestra de color verde continuo cuando no haya un instrumento en el cargador o cuando se ponga un instrumento completamente cargado en el cargador, ámbar continuo cuando se esté cargando un instrumento y cambiar entre verde y ámbar cuando “termina” de cargarse—añadiendo una carga adicional a un instrumento parcialmente cargado. Compruebe el indicador de nivel de la batería del monitor para confirmar el nivel de carga de la batería.

Carga de la batería

Colocación del inserto del cargador

Si el cargador incluye un inserto, ajuste la posición del inserto para asegurarse de que los contactos de la batería toquen los contactos de carga.



● Posición trasera del inserto
● Posición delantera del inserto



Baterías de iones de litio

Lado del inserto 1:
posición delantera



Batería de iones de litio de larga duración Slim

Lado del inserto 2:
posición delantera



Batería de iones de litio de larga duración

Lado del inserto 1:
Posición trasera

Una vez colocado el inserto en la posición deseada, una presión firme hacia abajo lo sujetará en posición.

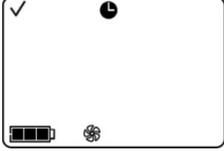
Para impedir que se pierda el inserto, manténgalo en el asiento en la posición usada con más frecuencia.

Nota: NO toque los contactos de la batería ubicados en la parte delantera del cargador, ya que los contaminantes y daños inhibirán la capacidad de carga de la batería.

Encendido y apagado

Para encender el Ventis MX4, pulse *ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD* y no lo suelte durante 3 a 4 segundos. Durante los primeros 10 ó 15 segundos de haberse encendido el monitor, su firmware realiza pruebas internas y el

usuario observa o escucha lo que se describe e indica a continuación. Después de esta fase de inicio, aparece una pantalla de cuenta atrás. Durante esta cuenta atrás de 20 segundos, el usuario del monitor puede entrar en la modalidad de configuración para fijar manualmente los ajustes del monitor.

Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Prueba visual Aparece durante 5 segundos cuando el monitor completa una comprobación de sensores y alarmas. Las alarmas visual, vibratoria y de audio se activan brevemente, y luego se apagan.</p>	<p>No requiere ninguna acción.</p>
 <p>Pantalla de Configuración de la bomba Aparece durante 5 segundos para un monitor de aspiración. El monitor comprueba la presencia de una bomba. Si está presente, se pone en marcha la bomba y se ajusta a un caudal óptimo.</p>	<p>Asegúrese de que la entrada de la bomba no esté bloqueada.</p>
 <p>Pantalla de Versión de software El mensaje de pantalla de versión de software aparece durante 5 segundos.</p>	<p>No requiere ninguna acción.</p>
 <p>Pantalla de Días de calibración Cuando aparece la flecha arriba (▲), el número de días mostrado para cada sensor indica cuándo hay que efectuar la <i>siguiente</i> calibración. Cuando aparece la flecha abajo (▼), el número de días mostrado indica cuándo se produjo la <i>última</i> calibración.</p>	<p>No se necesita ninguna acción del usuario.</p>
 <p>Pantalla de Cuenta atrás Muestra la cuenta atrás de 20 segundos, de segundo en segundo, desde 20 hasta 1. Opciones: Entrar en la modalidad de monitoreo de gas</p>	<p>Para entrar en la <i>modalidad de monitoreo de gas</i>: Deje que la cuenta atrás se complete y pase a la pantalla de monitoreo de gas.</p> <p>Para entrar en la <i>modalidad de configuración</i>: Pulse simultáneamente <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD e, INTRO</i> no suelte durante tres segundos, y luego suelte.</p>

Pantallas y opciones	Instrucciones
<p data-bbox="196 239 623 266">Entrar en la modalidad de configuración</p>  <p data-bbox="196 464 436 491">Pantalla de Apagado</p> <p data-bbox="196 491 902 541">La pantalla muestra una cuenta atrás de 5 segundos acompañada de cinco pitidos y destellos de la luz LED.</p>	<p data-bbox="927 281 1414 359">Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADP/MODALIDAD</i>, no suelte hasta que la cuenta atrás llegue a cero, y suelte para apagar el monitor.</p>

Configuración

Introducción

Antes de usar el monitor por primera vez, se deben revisar los ajustes y, si es necesario, cambiarlos. Las siguientes tareas deben ser realizadas por personal de seguridad capacitado:

- Comprobar los ajustes del monitor para verificar que cumplen con la política de la compañía y cualquier ley o norma aplicable, y que se sigan las instrucciones según las entidades reguladoras y grupos industriales o gubernamentales.
- Determinar qué ajustes requieren cambios.
- Realizar los ajustes o supervisar a otros miembros del personal en el proceso.
- Al usar software de estaciones de acoplamiento de Industrial Scientific compatibles con los instrumentos (por ejemplo, iNet, Docking Station Server Administrative Console (Consola Administrativa de Servidores de Estaciones de Acoplamiento) [DSSAC] o Accessory), mantenga los ajustes obligatorios mediante el software o configurando manualmente los ajustes de los instrumentos después del acoplamiento.

Los ajustes del monitor deben revisarse con regularidad y ajustarse si es necesario. Los ajustes descritos a continuación son ajustables o "configurables" para el Ventis MX4:

- Tipo de LEL
- Ajuste de la modalidad de calibración
- Ajuste de alarma baja
- Ajuste de alarma alta
- Ajuste de alarma de TWA
- Ajuste del intervalo de TWA
- Ajuste de alarma de STEL
- Ajustes del gas de calibración
- Ajuste del reloj
- Ajustes de la fecha
- Ajuste de la modalidad de pantalla
- Indicador de seguridad (encendido/apagado)
- Indicador de seguridad (tipo)
- Prueba de exposición breve en el campo
- Advertencia de prueba de exposición breve pendiente
- Punto de control del tiempo de prueba de exposición breve
- Porcentaje de prueba de exposición breve
- Tiempo de respuesta de prueba de exposición breve
- Ajuste de activación de alarma
- Puesta a cero en el campo
- Calibración en el campo
- Alarma por calibración pendiente
- Punto de control por calibración pendiente
- Código de seguridad
- Selección de idioma
- Ajuste siempre encendido
- Ajuste de apagado en alarma
- Ajuste de alarma activada en acoplamiento

Como se indicó a continuación, el Ventis MX4 puede configurarse manualmente. Cualquier cambio tendrá efecto inmediatamente después de salir de la modalidad de configuración.

Instrucciones

IMPORTANTE

- Solamente el personal de seguridad autorizado debe acceder a la modalidad de configuración para cambiar los ajustes del monitor según la política de la compañía.
- Antes de comenzar el proceso de configuración, lea **TODOS** los requisitos y las instrucciones descritos en este documento, incluida la descripción del proceso pantalla a pantalla.

Se puede acceder a la modalidad de configuración durante la cuenta atrás de 20 segundos del proceso de encendido. Durante la cuenta atrás, pulse *simultáneamente* las teclas **ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD** e **INTRO**, sin soltar durante tres segundos, y suelte para entrar en la modalidad de configuración. (Mientras se está en la modalidad de configuración, si se pulsa el mismo botón se hará que el monitor salga de la configuración). Cada pantalla de configuración desaparece después de 30 segundos y el monitor entra en la modalidad de monitoreo de gas. Para volver a entrar en la modalidad de configuración, apague el monitor, luego enciéndalo y repita el proceso de entrada.

Durante el proceso de configuración, las funciones principales de los dos botones son las siguientes:

- El botón **INTRO** se usa para *modificar* valores. También se utiliza para iniciar un paso o una secuencia de un proceso.
- El botón **ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD** se utiliza para *fixar* el valor. Cuando se indique, también se utiliza para omitir un proceso o un paso del proceso, o para avanzar a la pantalla de configuración siguiente.

La primera pantalla que aparece en la modalidad de configuración depende de tres factores:

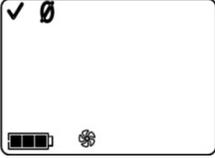
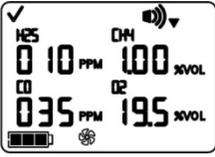
- Ajuste del código de seguridad.
- La presencia o ausencia de la función China MA
- Y la presencia o ausencia de un sensor de LEL.

Si el ajuste del código de seguridad es 000, la función de seguridad se *desactiva* y la pantalla de Introducción del código de seguridad NO aparece. Si el código de seguridad NO es 000, la función de seguridad se *activa* y el monitor muestra la pantalla de Introducción del código de seguridad.

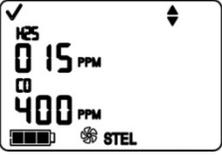
Luego, el monitor verifica la presencia de la función de mina China MA. Si esta función opera, el monitor muestra la pantalla Inicio de puesta a cero.

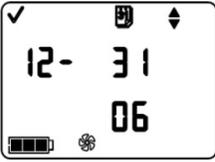
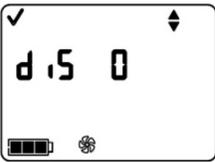
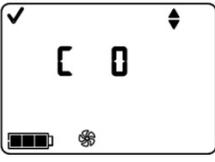
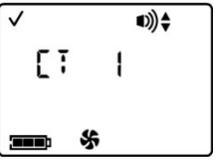
Si la función de mina China MA NO opera, el monitor verifica si hay un sensor de LEL instalado. Si está instalado, el monitor muestra la pantalla Tipo de LEL. Si no hay un sensor de LEL instalado, el monitor muestra la pantalla Inicio de puesta a cero.

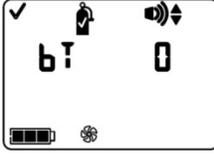
Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Introducción del código de seguridad Esta pantalla indica una función de seguridad activada.</p>	<p>Pulse INTRO para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o no suelte para acelerar el ritmo de incremento para llegar al código de seguridad válido. Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD para entrar en la modalidad de configuración y llegar a la pantalla correspondiente siguiente.</p>
 <p>Pantalla de Ajuste del tipo de LEL Opciones: LEL o CH₄</p>	<p>Pulse INTRO para modificar el valor, si es necesario. Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD para ajustar el valor y avanzar a la pantalla Inicio de puesta a cero.</p> <p><i>Nota:</i> Si se cambia el tipo de LEL, el sensor pasa a la modalidad de falla de calibración. Se requerirá una calibración completa antes de poder usar el monitor y acceder a la pantalla siguiente en el proceso de configuración, la pantalla Inicio de puesta a cero. Para obtener las instrucciones de calibración, consulte la sección del manual Puesta a cero, calibración y prueba de exposición breve.</p>

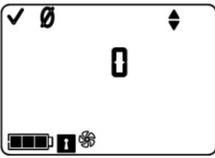
Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Inicio de puesta a cero Opciones Pasar el proceso de calibración y puesta a cero. Comenzar el proceso de calibración y puesta a cero.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir los procesos de calibración y puesta a cero y avanzar a una de las dos pantallas.</p> <p>Si la serie del sensor instalado incluye H₂S y NO₂, O, SO₂ y NO₂, el monitor se preajusta en la modalidad de calibración estándar y aparece la pantalla Punto de control de alarma baja.</p> <p>Para las demás combinaciones de sensores instalados, aparece la pantalla Selección de la modalidad de calibración.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para iniciar los procesos de calibración y puesta a cero. Vaya a la sección del manual Puesta a cero, calibración y prueba de exposición breve.</p>
 <p>Selección de la Modalidad de calibración Opciones 0 = Calibración estándar 1 = Calibración rápida</p>	<p>La opción de calibración rápida ajusta el monitor para calibrar los cuatro sensores al mismo tiempo. La opción de calibración estándar ajusta el monitor para calibrar cada sensor independientemente.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Punto de control de alarma baja.</p>
<p><i>Nota:</i> El usuario puede modificar los valores para cuatro tipos de alarma en la modalidad de configuración. El monitor presenta estas opciones en el orden mostrado a continuación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alarma baja 2. Alarma alta 3. TWA (si hay sensores tóxicos instalados) 4. STEL (si hay sensores tóxicos instalados) <p>Para cada tipo de alarma, el usuario puede modificar los ajustes de alarma para cada sensor instalado, de sensor en sensor. El orden en que los sensores están sujetos a cambio es el siguiente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor tóxico 1 2. Sensor de LEL 3. Sensor tóxico 2 4. Sensor de O₂ 	
 <p>Pantalla de Punto de control de alarma baja Muestra el valor de alarma baja actual para cada sensor instalado. Si alguno de los sensores NO está instalado, su posición en la pantalla aparece en blanco.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir el proceso de ajuste del valor de alarma baja y avanzar a la pantalla Punto de control de alarma alta.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para iniciar el proceso de ajuste del valor de alarma alta.</p> <p>En la pantalla, destella el primer sensor sujeto a cambio.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Luego destella el siguiente sensor sujeto a cambios. Pulse los botones <i>INTRO</i> y <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, respectivamente, para modificar y ajustar el valor de alarma baja de cada sensor.</p> <p>Después de ajustar el valor de alarma para cada sensor instalado, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla Punto de control de alarma alta.</p>

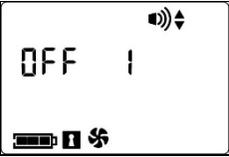
Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Punto de control de alarma alta Muestra el valor de alarma alta existente para cada sensor instalado. Si alguno de los sensores no está instalado, su posición en la pantalla aparecerá en blanco.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir el proceso de ajuste de alarma alta y avanzar a una de las dos pantallas descritas a continuación.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para iniciar el proceso de ajuste del valor de alarma alta.</p> <p>En la pantalla, se ilumina el primer sensor sujeto a cambios.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Luego destella el siguiente sensor sujeto a cambios. Pulse los botones <i>INTRO</i> y <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, respectivamente, para modificar y ajustar el valor de alarma alta de cada sensor. Después de ajustar el valor de alarma para cada sensor instalado, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a una de las dos pantallas.</p> <p>Si al menos hay un sensor tóxico instalado, aparece la pantalla de Punto de control de alarma de TWA.</p> <p>Si NO hay sensores tóxicos instalados, aparece la pantalla Ajuste del gas de calibración.</p>
 <p>Pantalla de Punto de control de alarma de TWA Muestra los valores de TWA existentes para los sensores tóxicos instalados. No aparece ninguna otra lectura de sensor.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir el proceso de ajuste del valor de alarma de TWA y avanzar a la pantalla de Punto de control de intervalo de TWA.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para iniciar el proceso de ajuste del valor de alarma de TWA.</p> <p>En la pantalla, destella el primer sensor sujeto a cambios.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Luego destella el siguiente sensor sujeto a cambios. Pulse los botones <i>INTRO</i> y <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, respectivamente, para modificar y ajustar el valor de cada alarma.</p> <p>Después de ajustar el valor de alarma para cada sensor instalado, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Punto de control de intervalo de TWA.</p>
 <p>Pantalla de Punto de control de intervalo de TWA Muestra el intervalo de TWA existente. El valor puede ajustarse de 1 a 40 horas, en incrementos de 1.</p>	<p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla Punto de control de alarma de STEL.</p>

Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Punto de control de alarma de STEL</p> <p>Muestra los valores de STEL existentes para los sensores tóxicos instalados. No aparece ninguna otra lectura de sensor.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir el proceso de ajuste de alarma de STEL y avanzar a la pantalla Ajuste del gas de calibración.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para comenzar el proceso de ajuste del valor de alarma de STEL.</p> <p>En la pantalla, destella el primer sensor sujeto a cambios.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Luego destella el siguiente sensor sujeto a cambios. Pulse los botones <i>INTRO</i> y <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, respectivamente, para modificar y ajustar el valor de cada alarma.</p> <p>Después de ajustar el valor de alarma para cada sensor instalado, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Ajuste del gas de calibración.</p>
 <p>Pantalla de Ajuste del gas de calibración</p> <p>Muestra el valor del gas de calibración existente para cada sensor instalado.</p> <p>Si alguno de los sensores no está instalado, su posición en la pantalla aparece en blanco.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para pasar al proceso de ajuste del gas de calibración y avanzar a la pantalla de Ajuste del reloj.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para iniciar el proceso de ajuste del valor del gas de calibración.</p> <p>En la pantalla, destella el primer sensor sujeto a cambios.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Luego destella el siguiente sensor sujeto a cambios. Pulse los botones <i>INTRO</i> y <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, respectivamente, para modificar y ajustar el valor del gas de calibración de cada sensor.</p> <p>Después de ajustar el valor del gas de calibración para cada sensor, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Ajuste del reloj.</p>
 <p>Pantalla de Ajuste del reloj</p> <p>Muestra la hora usando un formato de 24 horas.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir el proceso de ajuste del reloj y avanzar a la pantalla de Ajuste de la fecha.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para iniciar el proceso de ajuste del reloj.</p> <p>En la pantalla, destella el primer sensor sujeto a cambios.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Luego destella el siguiente sensor sujeto a cambios. Pulse los botones <i>INTRO</i> y <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, respectivamente, para modificar el valor.</p> <p>Después de ajustar todos los valores, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Ajuste de la fecha.</p>

Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Ajuste de la fecha Muestra la fecha existente. El valor mostrado en el extremo izquierdo es el mes y el valor a su derecha es el día. El año aparece debajo del día.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir el proceso de ajuste de la fecha y avanzar a la pantalla de Ajuste de la modalidad de pantalla</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para comenzar el proceso de ajuste de la fecha.</p> <p>En la pantalla, destella el primer sensor sujeto a cambios.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor. Luego destella el siguiente sensor sujeto a cambios. Pulse los botones <i>INTRO</i> y <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, respectivamente, para modificar y ajustar cada valor.</p> <p>Después de ajustar todos los valores, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Ajuste de la modalidad de visualización.</p>
 <p>Pantalla de Ajuste de la modalidad de visualización Opciones 0 = Modalidad numérica 1 = Modalidad de texto</p>	<p>La modalidad de visualización seleccionada determina si el usuario del monitor verá una pantalla numérica o de texto (incluidas las pantallas de alarma) cuando el monitor esté en la modalidad de monitoreo de gas.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Ajuste del indicador de seguridad.</p>
 <p>Pantalla de activación-desactivación del indicador de seguridad Opciones 0 = Desactivado/Apagado 1 = Activado/Encendido</p>	<p>Si activa el indicador de seguridad, el monitor emitirá una señal cada 90 segundos en la modalidad de monitoreo de gas para informar al usuario de su estado de funcionamiento.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a una de dos pantallas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el indicador de seguridad está activado, aparece la pantalla Ajuste del tipo de indicador de seguridad. • Si el indicador de seguridad esta desactivado, aparece la pantalla Opción de prueba de exposición breve en el campo.
 <p>Pantalla de Ajuste del tipo de indicador de seguridad Opciones 1 = Pitido audible 2 = LED intermitente 3 = Pitido audible y LED intermitente</p>	<p>Ajusta el tipo de señal que emitirá un indicador de seguridad activado.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla Opción de prueba de exposición breve en el campo.</p>

Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Opción de prueba de exposición breve en el campo Opciones 0 = Desactivada/Apagada 1 = Activada/Encendida</p>	<p>Cuando esté activada, permite que el usuario del monitor realice una prueba de exposición breve al monitor desde la modalidad de monitoreo de gas.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a una de las dos pantallas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Si la prueba de exposición breve en el campo está activada, aparece la pantalla Opción de advertencia de prueba de exposición breve pendiente. Si la prueba de exposición breve está desactivada, aparece la pantalla Ajuste de enclavamiento de la alarma.
 <p>Pantalla de Opción de advertencia de prueba de exposición breve pendiente Opciones 0 = Desactivada/Apagada 1 = Activada/Encendida</p>	<p>Cuando esté activada, el monitor sonará dos veces cada 30 segundos y sus iconos de pantalla indicarán que hay una prueba de exposición breve pendiente.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla Punto de control del tiempo de prueba de exposición breve.</p>
 <p>Pantalla de Punto de control del tiempo de prueba de exposición breve Escala de valores: 0.5 a 7.0 días Incremento del valor: 0.5 días</p>	<p>Ajusta el tiempo restante permitido entre pruebas de exposición breve.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Requisito de porcentaje de prueba de exposición breve.</p>
 <p>Pantalla de Requisito de porcentaje de prueba de exposición breve Escala de valores: 50% a 99% Incremento del valor: 1%</p>	<p>Ajusta el porcentaje del gas de calibración con el que se espera evaluar el monitor.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Tiempo de respuesta de la prueba de exposición breve.</p>
 <p>Pantalla de Tiempo de respuesta de la prueba de exposición breve Escala de valores: 30 a 300 segundos Incremento del valor: 5 segundos</p>	<p>Ajusta el período de respuesta de la prueba de exposición breve.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin soltar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Ajuste de alarma de enclavamiento.</p>

Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Ajuste de alarma de enclavamiento Opciones 0 = Modalidad normal 1 = Modalidad de enclavamiento</p>	<p>Cuando se activa, si el monitor produce una alarma relacionada con el gas, seguirá en alarma hasta que la concentración de gas sea menor que (o mayor que la de oxígeno) la alarma de control, y el usuario del monitor pulsa el botón <i>INTRO</i> durante un segundo.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Puesta a cero en el campo.</p>
 <p>Pantalla de Puesta a cero en el campo Opciones 0 = Desactivada/Apagada 1 = Activada/Encendida</p>	<p>Cuando está activada, todos los usuarios del monitor pueden poner a cero el monitor desde la modalidad de monitoreo de gas.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a una de las dos pantallas.</p> <p>Si la puesta a cero en el campo está activada, aparece la pantalla de Opción de calibración en el campo.</p> <p>Si la puesta a cero en el campo está desactivada, aparece la pantalla de Alarma de calibración pendiente.</p>
 <p>Pantalla de Opción de calibración en el campo Opciones 0 = Desactivada/Apagada 1 = Activada/Encendida</p>	<p>Cuando está activada, todos los usuarios del monitor pueden calibrar el monitor desde la modalidad de monitoreo de gas.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Alarma de calibración pendiente.</p>
 <p>Pantalla de Opción de alarma de calibración pendiente Opciones 0 = Desactivada/Apagada 1 = Activada/Encendida</p>	<p>Cuando esté activada, el monitor activará la alarma de calibración pendiente en la modalidad de monitoreo de gas cuando cualquier sensor tenga una calibración pendiente. Aparecerá en la pantalla un cilindro de gas intermitente y el tipo de gas, además de tres pitidos que sonarán cada 30 segundos.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla Punto de control de calibración pendiente.</p>
 <p>Pantalla del Punto de control de calibración pendiente Escala de valores: 1 a 365 días Valor del incremento: 1 día</p>	<p>Ajusta el tiempo restante permitido entre calibraciones.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Ajuste de los días de calibración.</p>

Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Ajuste de los días de calibración Opciones 0 = se muestran los días desde la <i>última</i> calibración 1 = se muestran los días hasta la <i>siguiente</i> calibración</p>	<p>Fija cómo se mostrará la Pantalla de Días de calibración en la modalidad de operación.</p> <p><i>Nota:</i> La flecha arriba (▲) se mostrará en pantalla cuando se ajuste la unidad para mostrar el número de días antes de que haya que hacer la calibración siguiente de un sensor. La flecha abajo (▼) aparecerá cuando la unidad se ajuste para mostrar el número de días desde que se efectuó la última calibración. Se mostrará un valor para cada sensor instalado.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la Pantalla del Código de seguridad</p>
 <p>Pantalla de Ajuste del código de seguridad Valores válidos: 000 a 999. Valor del incremento: 1</p>	<p>El código de seguridad 000 permite a todos los usuarios del monitor entrar en la modalidad de configuración y acceder a los cambios de los ajustes del monitor. Un valor diferente a 000 impedirá el acceso a la modalidad de configuración; también registrará el acceso al proceso de parada para un instrumento que está configurado "siempre activada".</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario; pulse repetidamente o sin pulsar para acelerar el ritmo de incremento.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de Selección de idioma.</p>
 <p>Pantalla de Selección de idioma Opciones I = Inglés F = Francés A = Alemán</p>	<p>Permite escoger el idioma de pantalla para la pantalla seleccionada.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y volver a la pantalla de Ajuste del tipo de LEL.</p>
 <p>Pantalla de Ajuste siempre activado Opciones 0 = Desactivada/Apagada 1 = Activada/Encendida</p>	<p>Cuando se activa, el proceso de parada está protegido mediante un código de seguridad solamente si el código de seguridad no es igual a 000. Si el código está ajustado a cualquier otro valor distinto de 000, se mostrará un mensaje al usuario para introducir el código de seguridad de la unidad para completar el proceso de parada.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDA/APAGADA/MODALIDAD</i> para ajustar el valor y avanzar a la pantalla de la siguiente modalidad de configuración.</p>
 <p>Pantalla de Parada en alarma Opciones 0 = No permite la parada 1 = Permite la parada</p>	<p>No permite o permite la parada activada por el operador cuando la unidad esté en alarma.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDA/APAGADA/MODALIDAD</i> para fijar el valor y avanzar a la siguiente pantalla de la modalidad de configuración.</p>

Proceso de configuración	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Alarma en la estación de carga Opciones 0 = Desactivada/apagada 1 = Activada/encendida</p>	<p>Desactive o active los indicadores de alarma cuando la unidad esté conectada a la unidad de carga.</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para modificar el valor, si es necesario.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDA/APAGADA/MODALIDAD</i> para fijar el valor y pasar a la siguiente pantalla de la modalidad de configuración.</p>

► Uso y mantenimiento del monitor

El uso y el mantenimiento correctos del monitor incluyen todo desde una prueba de exposición breve y calibración hasta mantener el monitor limpio, en buenas condiciones de muestreo de aire, y el reemplazo de las piezas y componentes. Desde la calibración y la prueba de exposición breve, las secciones siguientes dan información e instrucciones sobre todas las tareas de uso y mantenimiento.

Puesta a cero, calibración y prueba de exposición breve

Los instrumentos de detección de gas son dispositivos que pueden salvar vidas. Los procedimientos que se definen a continuación, cuando se completan regularmente, ayudan a mantener la funcionalidad apropiada de los instrumentos y aumentan la seguridad del operador.

Procedimientos

Configuración. El proceso de configuración permite al personal capacitado revisar y fijar los ajustes de las unidades.

Pruebas funcionales. Las pruebas funcionales comprueban el funcionamiento de sensores y alarmas. Los sensores instalados se exponen brevemente a las concentraciones esperadas de los gases de calibración que son mayores que los puntos de control de alarma bajos de los sensores. Cuando uno o más sensores "pasan" la prueba, son "funcionales" y la unidad encenderá la alarma. Cada resultado tipo "pasa" o "no pasa" del sensor viene indicado en la pantalla de la unidad.

Nota: una prueba funcional no mide la *precisión* del sensor (vea "Calibración").

Puesta a cero. La puesta a cero fija cada sensor instalado para reconocer el aire ambiental como aire limpio. Si el aire ambiental no es realmente aire limpio, los gases que estén presentes y sean pertinentes a los tipos de sensores instalados se medirán y mostrarán como cero. Las lecturas serán inexactas hasta que la unidad se ponga a cero correctamente en aire verdaderamente fresco o con un cilindro de aire cero.

Calibración. Todos los sensores se deterioran gradualmente con el tiempo. Esto disminuye la capacidad de un sensor de medir concentraciones de gas de forma precisa; no obstante, las calibraciones normales ajustan el instrumento para compensar esta disminución de la sensibilidad. Durante la calibración, los sensores instalados quedan expuestos a las concentraciones esperadas de los gases de calibración y, cuando sea necesario, el instrumento se ajustará automáticamente para asegurar la medición exacta y mostrar los valores de la concentración de gas.

Nota: cuando un sensor se haya deteriorado más allá de un nivel aceptable, no será posible efectuar ajustes adicionales y el sensor dejará de pasar la prueba de calibración.

Lecturas máximas. El instrumento almacena las máximas lecturas de gas detectadas, las "lecturas máximas" o los "máximos". Las pruebas de funcionalidad y la calibración registrarán a menudo nuevas lecturas máximas. Por lo tanto, se *deben* borrar las lecturas máximas después de cada calibración. El operador del instrumento también puede borrar las lecturas máximas después de una prueba de funcionalidad, antes de un cambio de ubicación o después de atender y borrar una alarma.

Nota: Las lecturas máximas y las lecturas de registros de datos se almacenan independientemente entre sí; por lo tanto, borrar la lectura máxima no afecta el registro de datos. Apagar el instrumento o cambiar su batería no afecta la lectura máxima. Estos controles ayudan a estimular la seguridad del operador, y sirven para contener las lecturas máximas de una manera tipo "caja negra". En el caso de un incidente relacionado con gas, este registro de caja negra puede ser útil para el equipo de seguridad o para un posible investigador.

Recomendaciones

En la tabla siguiente se resumen las recomendaciones de frecuencia mínima de Industrial Scientific Corporation para cada procedimiento. Estas recomendaciones se basan en datos de campo, procedimientos de trabajo seguros, mejores prácticas de la industria y normas reguladoras para ayudar a garantizar la seguridad de los trabajadores. Industrial Scientific no es responsable de fijar prácticas y políticas de seguridad. Estas políticas pueden resultar afectadas por las directivas y recomendaciones de grupos reguladores, condiciones medioambientales, condiciones de operación, pautas de uso de instrumentos y exposición a gas, y otros factores.

Procedimiento	Frecuencia mínima recomendado por Industrial Scientific
Configuración	Antes de usar por primera vez y después según sea necesario.
Calibración ^a	Antes de usar por primera vez y después mensualmente.
Prueba funcional ^b	Antes de usar cada día.

^aEntre calibraciones normales, Industrial Scientific recomienda también que se efectúe la calibración inmediatamente después de cada uno de estos incidentes: la unidad se cae, se deja caer o sufre otro impacto significativo; es expuesta al agua; no pasa una prueba de funcionalidad o se ha expuesto de forma repetida a una concentración de gas fuera de escala (positiva o negativa). También se recomienda la calibración después de la instalación de un nuevo sensor (o de repuesto).

^bSi las condiciones no permiten pruebas diarias, se pueden hacer pruebas de funcionalidad con menos frecuencia basándose en la política de seguridad de la compañía.

Nota: El uso de gases de calibración no proporcionados por Industrial Scientific puede anular las garantías de los productos y limitar las reclamaciones de responsabilidad potenciales.

Información general

Las tareas de puesta a cero, calibración, y prueba de exposición breve pueden *activarse* o *desactivarse* en el campo en el proceso de configuración. Este ajuste permite o bloquea el acceso a estas funciones desde la modalidad de monitoreo de gas. Cuando cualquiera de estas opciones esté activada, será accesible a *todos* los usuarios del monitor. En la modalidad de monitoreo de gas, al pulsar varias veces el botón ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD, el usuario accede a las pantallas y procesos descritos a continuación, en el orden mostrado.

- Pantalla de monitoreo de gas
- Días desde la última calibración
- Inicio de puesta a cero (si está activado en el campo)
- Pantalla de gas de aplicación de calibración (si está activada en el campo)
- Inicio de prueba de exposición breve (si está activada en el campo)
- Lecturas máximas
- Lecturas de TWA
- Lecturas de STEL

El monitor es capaz de realizar dos tipos de calibración, y esta opción se ajusta en la modalidad de configuración. El tipo de calibración seleccionado también determina el tipo de prueba de exposición breve del monitor. Con una calibración "rápida", el monitor se ajusta para calibrar y realizar la prueba de exposición breve a todos los sensores instalados simultáneamente. Con una calibración "estándar", estas tareas se realizan independientemente para cada sensor instalado en el orden mostrado a continuación.

1. Sensor de oxígeno*
2. Sensor tóxico 1
3. Sensor de LEL
4. Sensor tóxico 2

*Nota: Si se ajusta al valor predeterminado de 20.9% ó 21%, el sensor de oxígeno se calibra durante el proceso de puesta a cero y el sensor tóxico 1 es el primero para calibrar durante la calibración.

El monitor Ventis MX4 puede calibrarse con cualquiera de los accesorios indicados a continuación:

- Vaso de calibración o tubo suministrado con el monitor (ver instrucciones abajo)
- Estación de calibración V-Cal (para ver las instrucciones, consulte el manual de la estación de calibración)
- DSX™ Docking Station para Ventis MX4 (para ver las instrucciones, consulte el manual de la estación de acoplamiento)

Instrucciones

Calibración y prueba de exposición breve con el vaso de calibración o el tubo

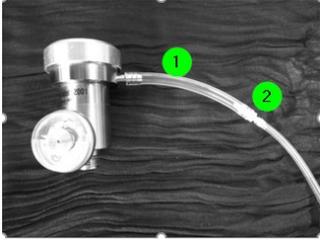
Antes de comenzar lea todas las instrucciones, avisos, listas de comprobación, preparación del cilindro de gas y la guía completa de puesta a cero, pantalla a pantalla, y los procesos de calibración y puesta a cero. Cada sensor se presenta en el orden de accesibilidad establecido en la modalidad de monitoreo de gas.

IMPORTANTE

- Industrial Scientific recomienda realizar una calibración del monitor, usando una concentración certificada conocida del gas de calibración de Industrial Scientific, para preparar al monitor para su primer uso, y a partir de ese momento, realizar una calibración mensual (como mínimo) para garantizar la precisión del monitor.
- Industrial Scientific también recomienda poner a cero cada monitor y hacerle una prueba de exposición breve antes de cada uso con una concentración certificada conocida del gas de calibración de Industrial Scientific.
- Antes de comenzar el proceso de puesta a cero, calibración o prueba de exposición breve, lea TODOS los requisitos e instrucciones descritos en este documento, incluida la descripción de los procesos pantalla a pantalla.
- La puesta a cero, la calibración o la prueba de exposición breve de un monitor debe ser realizada únicamente por personal capacitado.
- Las funciones de puesta a cero, calibración y prueba de exposición breve deben realizarse en un ambiente con aire fresco que se sepa que no es peligroso.
- Después de la calibración o la prueba de exposición breve, o al terminar cualquier proceso, **detenga** el caudal de gas.

Suministros y preparación

1. Adquiera o arme la línea del tubo de calibración.
Según se detalle abajo, los suministros de calibración dependen del tipo de instrumento (aspiración o difusión) que esté calibrando y del regulador (caudal por demanda o caudal positivo) que esté usando. Si aún no se han armado los artículos de la línea de calibración, fije los artículos requeridos identificados abajo basándose en combinación monitor-regulador.

Artículo	Monitor-Regulador		
	Monitor de aspiración con regulador de caudal por demanda	Monitor de aspiración con regulador de caudal positivo ^a	Monitor de difusión con regulador de caudal positivo
Caudal del regulador	—	0.5 LPM recomendado	0.5 LPM recomendado
Tubo de calibración 1. pedazo pequeño de 3/16" de DI 2. reductor (17068099)  3. tubo de 2' de 1/8" de DI	Sí 	No	No
Kit de tubo de calibración (número de pieza 17155011) 1. pedazo pequeño de 3/16" de DI 2. reductor (17068099)  3. tubo de 2' de 1/8" de DI con accesorio en T integrado	No	Sí 	No

Tubo de calibración: 2' de 3/16" de DI	No	No	Sí 
Cubeta de calibración	No	No	Sí
ªEl caudal debe ser >0.287 LPM.			

2. Prepare el cilindro de gas



Sujete el regulador (se muestra el caudal positivo) para girar el cilindro de gas de calibración hacia la derecha para apretar.

3. Conecte la línea del tubo de calibración al regulador



Empuje el tubo sobre la boquilla del regulador de modo que encaje de forma apretada.

4. ¡Difusión solamente! Conecte el tubo a la cubeta de calibración.

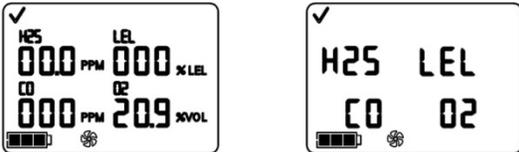
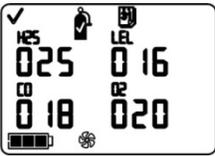
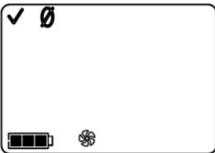
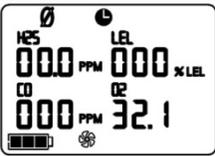


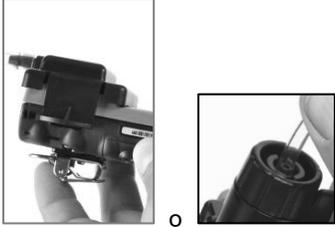
Empuje el tubo sobre el niple de la cubeta de calibración de modo que encaje de forma apretada.

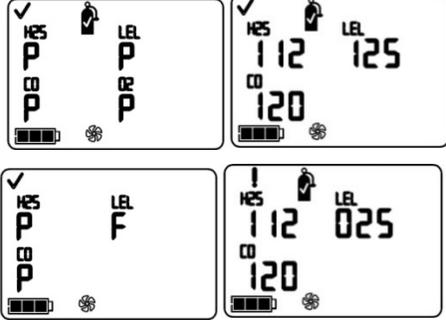
IMPORTANTE: NO CONECTE LA CUBETA DE CALIBRACIÓN (DIFUSIÓN) O TUBO (ASPIRACIÓN) AL MONITOR ANTES DE QUE EL MONITOR HAGA QUE APAREZCA LA PANTALLA "APPLY GAS"(APLICAR GAS).

Proceso

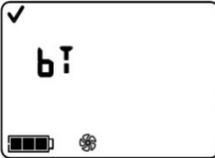
Una vez completados los pasos de preparación anteriores, empiece el proceso de calibración o funcionamiento en el instrumento según se describe abajo.

Proceso de puesta a cero y calibración rápida	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de modalidad numérica Pantalla de modalidad texto</p> <p>Pantalla de Monitoreo de gas Muestra las lecturas de concentración de gas (o nombres de los gases en modalidad texto) para todos los sensores instalados. Si un sensor NO está instalado, su posición aparece en blanco en la pantalla LCD.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Días desde la última calibración.</p>
 <p>Pantalla de Días desde la última calibración Muestra el número de días desde la última calibración satisfactoria para cada sensor instalado. Cada valor puede ser diferente.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a una de las tres pantallas.</p> <p>Si la puesta a cero en el campo está activada, el usuario pasa a la pantalla de Inicio de puesta a cero.</p> <p>Si la puesta a cero en el campo está desactivada, el usuario pasa a la pantalla de Inicio de prueba de exposición breve.</p> <p>Si tanto la puesta a cero en el campo como la prueba de exposición breve en el campo están desactivadas, el usuario pasa a la pantalla de Lecturas pico.</p>
<p><i>Nota:</i> Cuando la puesta a cero, la calibración, y la prueba de exposición breve están TODAS activadas en el campo, y el usuario ha entrado en la puesta a cero desde la modalidad de monitoreo de gas, se espera que calibre el monitor después de la puesta a cero satisfactoria.</p> <p>Si la tarea deseada, después de la puesta a cero, es una prueba de exposición breve (o borrado de picos) y NO la calibración, siga las instrucciones en la pantalla Gas de calibración aplicado para finalizar la calibración.</p>	
 <p>Pantalla de Inicio de puesta a cero Opciones: Introducir puesta a cero Omitir puesta a cero</p>	<p>Pulse <i>INTRO</i> para comenzar el proceso de puesta a cero y avanzar a la pantalla de Puesta a cero en curso.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir la puesta a cero y calibración y avanzar a una de las dos pantallas.</p> <p>Si la prueba de exposición breve en el campo está <i>activada</i>, el usuario pasa a la pantalla de Inicio de la prueba de exposición breve.</p> <p>Si la prueba de exposición breve en el campo está <i>desactivada</i>, el usuario pasa a la pantalla de Lecturas pico.</p>
 <p>Pantalla de Puesta a cero en curso Cada valor numérico del sensor llega a cero excepto el de O₂. Aparece un valor de gas de calibración de O₂ actualizado. El icono del reloj destella y se muestra el icono de puesta a cero.</p>	<p>Permite completar el proceso de puesta a cero y avanzar a la pantalla Resultados de puesta a cero (pasa o falla).</p> <p>Después del proceso de puesta a cero, pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para omitir la calibración de los sensores tóxicos y de combustible. El usuario regresa a la modalidad desde la que se introdujo el proceso de calibración (configuración o monitoreo de gas).</p> <p><i>Nota:</i> Durante el proceso de puesta a cero, se calibra el sensor de O₂ (cuando se ajusta al volumen de gas predeterminado de 20.9%).</p>

Proceso de puesta a cero y calibración rápida	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Resultados (pasa) de puesta a cero Aparece una marca de pasa para indicar una puesta a cero satisfactoria y suena un pitido corto. Cada valor numérico del sensor aparece en cero, excepto el de O₂.</p> <p>Opciones: Repetir puesta a cero Iniciar calibración Entrar en la modalidad de monitoreo de gas</p>	<p>En un plazo de 10 segundos</p> <p>Pulse <i>INTRO</i> para repetir la puesta a cero.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a una de las dos pantallas.</p> <p>Si se introdujo cero desde...</p> <p>...la modalidad de configuración, el usuario avanza a la pantalla de Gas de calibración aplicado.</p> <p>... la modalidad de monitoreo de gas y la opción de calibración en campo está <i>activada</i>, el usuario avanza a la pantalla de Gas de calibración aplicado.</p> <p>...la modalidad de monitoreo de gas y la opción de calibración en campo está <i>desactivada</i>, el usuario avanza a la pantalla de Monitoreo de gas en la modalidad de monitoreo de gas.</p> <p>Si pulsa <i>INTRO</i> o <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i>, en un plazo de 10 segundos, el usuario avanza a la pantalla de Monitoreo de gas, en la modalidad de monitoreo de gas.</p>
 <p>Pantalla de Resultados (falla) de puesta a cero Muestra una "F" (falla) o una "P" (pasa), respectivamente, para cada sensor que falle o pase. Para O₂, si el sensor pasó la calibración, aparece la lectura del sensor.</p>	<p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> (o espere 10 segundos) para volver a la pantalla de Inicio de puesta a cero y repita la puesta a cero.</p>
 <p>Regulador de caudal positivo <i>solamente</i> Complete la corrección del tubo de calibración sujetando la cubeta de calibración en posición en el monitor de difusión (izquierda) o conectando el tubo a la entrada de la bomba.</p>	<p>Regulador de caudal positivo <i>solamente</i>.</p> <p>Monitor de difusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloque la cubeta de calibración sobre la parte superior de la parte superior de la caja el monitor (parte delantera del monitor). • Para conectar debidamente, complete u observe lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> ○ La cubeta cubre completamente los orificios del sensor. ○ La pantalla y los botones del monitor NO están cubiertos. ○ Los brazos laterales de la cubeta encajan bien en las ranuras de los lados del monitor. ○ El nombre Ventis de la cubeta de calibración está vertical y es legible. ○ El niple de la cubeta apunta hacia arriba y en sentido contrario al monitor. <p>Monitor aspirado: conecte el tubo a la entrada de la bomba.</p>

Proceso de puesta a cero y calibración rápida	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Gas de calibración aplicado* El icono del cilindro de gas destella. Cada pantalla del sensor muestra la concentración del gas de calibración que se vaya a aplicar. (La pantalla del O₂ aparece en blanco ya que el sensor fue calibrado durante la puesta a cero). El monitor espera hasta 5 minutos para detectar el gas correctamente.</p> <p>Pantalla de Calibración en curso* Si se detecta gas, los valores del gas para los sensores tóxicos y de LEL aumentan, y el valor de O₂ disminuye.</p> <p>Si NO se detecta gas, se registra una calibración fallida y aparece la pantalla de Calibración fallida.</p> <p><i>Nota:</i> El "porcentaje de reserva de gas" de un sensor mide su sensibilidad. El valor de gas de calibración mostrado dividido por el valor del gas de calibración es igual al porcentaje de reserva de gas. Un porcentaje de reserva de gas superior al 70% indica que el sensor está en buenas condiciones; 50%-70% indica sensibilidad "marginal". Cuando el porcentaje de reserva de gas es inferior al 50%, el sensor no pasará la calibración.</p>	<p>Para finalizar Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD mientras destella el icono del cilindro de gas para finalizar el proceso de calibración rápida (u omitir una calibración del sensor en la calibración estándar) y volver a la modalidad de monitoreo de gas.</p> <p>Para calibrar Inicie el flujo de gas. <i>Regulador de caudal por demanda:</i></p>  <p>Para iniciar el caudal de gas, conecte el tubo a la entrada de la bomba.</p> <p><i>Regulador de caudal positivo:</i> Gire la perilla del regulador a la izquierda.</p>
 <p>Pantalla de Resultados de los sensores* Pantalla de Pasa (superior) o falla (inferior) La pantalla muestra una "P" para pasa (o una "F" para falla) y la lectura del valor del gas de calibración para cada sensor. Aparece una marca de aprobación y suena un solo pitido.</p>	<p>CÓMO DETENER EL CAUDAL DE GAS. Después de la calibración, o si la calibración finalizada en cualquier momento durante el proceso, detenga el caudal de gas de la siguiente manera.</p> <p>Para un regulador de <i>caudal por demanda</i>, desconecte el tubo de la entrada de la bomba.</p> <p>Para un regulador de <i>caudal positivo</i>, gire la perilla del regulador a la derecha.</p> <p>Todos los sensores pasan El usuario vuelve a la modalidad desde la que se introdujo el proceso de calibración (configuración o monitoreo de gas).</p> <p>El sensor falla Si uno o más sensores no pasan la calibración, aparece la pantalla Calibración fallida y se enciende una alarma de nivel de sistema.</p>
 <p>Pantalla de Calibración fallida* Se muestran las lecturas para todos los sensores calibrados correctamente y aparece una "F" para</p>	<p>Cualquier sensor fallido <i>permanece en alarma</i> hasta que pase una calibración o sea reemplazado.</p> <p>Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD para repetir la calibración.</p>

Proceso de puesta a cero y calibración rápida	
Pantallas y opciones	Instrucciones
<p>cualquier sensor fallido. Se enciende una alarma de nivel del sistema. Se muestra el icono de advertencia y un cilindro de gas para indicar la calibración fallida de un sensor.</p>	
<p>* Durante los procesos de calibración estándar o prueba de exposición breve estándar, se muestra una serie de pantallas de gas aplicado, en curso y resultados para CADA sensor al calibrarse o evaluarse.</p>	

Proceso de prueba de exposición	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Inicio de prueba de exposición breve Opciones Iniciar proceso Omitir proceso</p>	<p>Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD para omitir el proceso de prueba de exposición breve y avanzar a la pantalla de Lecturas pico.</p> <p>Pulse INTRO para iniciar el proceso de prueba de exposición breve.</p>
 <p>Pantalla de Gas aplicado en prueba de exposición breve Muestra las concentraciones del gas de prueba de exposición breve que debe recibir el monitor. El monitor espera hasta 5 minutos para detectar el gas satisfactoriamente.</p> <p>Si se detecta gas, el usuario avanza a la pantalla de Prueba de exposición breve en curso.</p> <p>Si NO se detecta gas, se produce una falla en la prueba de exposición breve y el usuario avanza a la pantalla Resultados de la prueba de exposición breve.</p>	<p>Para finalizar Pulse ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD mientras se ilumina el icono del cilindro de gas para finalizar el proceso de prueba de exposición breve rápida (o pasa a una prueba de exposición breve del sensor en la prueba de exposición breve estándar). El usuario regresa a la pantalla de Monitoreo de gas.</p> <p>Para realizar prueba de exposición breve Desde el cilindro de gas preparado, inicie el caudal de gas como se indica a continuación para la combinación monitor/regulador que utilice.</p> <p>Para un monitor de <i>aspiración</i> con regulador de caudal por <i>demanda</i>, complete la conexión del tubo desde el regulador hasta la entrada de la bomba.</p> <p>Para un monitor de <i>aspiración</i> con regulador de caudal <i>positivo</i>, gire la perilla del regulador a la izquierda.</p> <p>Para un monitor de <i>difusión</i> con un regulador de caudal <i>positivo</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloque el vaso de calibración sobre la parte de arriba del monitor (frente del monitor). Para insertarlo correctamente, tenga en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ El vaso cubre completamente los puertos del sensor ○ La pantalla y los botones del monitor no están cubiertos. ○ Los brazos laterales del vaso se adaptan fijamente a las ranuras de los lados del monitor. ○ El nombre Ventis en el vaso de calibración está hacia arriba y es legible. ○ El niple del vaso apunta hacia arriba y afuera del monitor. • Gire la perilla del regulador a la izquierda.

Proceso de prueba de exposición	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Prueba de exposición breve en curso* Muestra cuando se detecta gas en un plazo de 5 minutos. El icono del reloj destella para indicar que la prueba está en curso. Se muestran las lecturas de los sensores. Las lecturas de los sensores tóxicos y de LEL aumentan, y la lectura de O₂ disminuye.</p>	<p>A medida que avanza la prueba de exposición breve, observe la actividad en la pantalla (izquierda). Después de la prueba de exposición breve, aparece la pantalla de Resultados de la prueba de exposición breve.</p> <p>CÓMO DETENER EL CAUDAL DE GAS Después de la prueba de exposición breve, o si la prueba de exposición breve termina en cualquier momento durante el proceso, detenga el caudal de gas desde el cilindro de la siguiente manera.</p> <p>Para un monitor de <i>aspiración</i> con regulador de caudal por <i>demanda</i>, desconecte el tubo de la entrada de la bomba.</p> <p>Para un monitor de <i>difusión</i> o <i>aspiración</i> con un regulador de <i>caudal positivo</i>, gire la perilla del regulador a la derecha.</p>
 <p>Pantalla de Resultados (pasa) de la prueba de exposición breve* Muestra los resultados de todos los sensores que pasan la prueba. Si uno o más sensores fallan, aparece una "F" en lugar de una "P". La pantalla de pasa/falla (izquierda) y la pantalla de lectura final de los sensores (derecha) aparecen de una en una, tres veces. Luego suena un solo pitido para indicar que la prueba de exposición breve se ha completado.</p>	<p>No se requiere acción por parte del usuario. Después de pasar una prueba de exposición breve, el monitor pasa a la modalidad de monitoreo de gas.</p>
 <p>Pantalla de Resultados (falla) de la prueba de exposición breve* Aparece "bF" debajo de cada tipo de gas para indicar la falla de la prueba de exposición breve. Se activa la alarma de nivel del sistema y destella el icono del cilindro de gas.</p>	<p>Después de una prueba de exposición breve fallida, aparece la pantalla de Prueba de exposición breve fallida y se activa una alarma de audio de <i>nivel bajo</i>.</p> <p>El monitor debe calibrarse completamente después de una prueba de exposición breve fallida.</p> <p><i>Nota: Después de una calibración completa, el sensor de O₂ debe pasar una prueba de exposición breve para borrar el estado de prueba de exposición breve fallida.</i></p>
 <p>Pantalla de Lecturas pico Muestra el icono pico y las concentraciones de gas pico para cada sensor instalado desde la última vez que se borraron las lecturas pico. (Para el O₂, se muestra la lectura más baja).</p>	<p>Pulse y suelte el botón <i>INTRO</i> para borrar los valores pico.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a una de las dos pantallas.</p> <p>Si hay sensores tóxicos instalados, el usuario avanza a la pantalla de Lecturas de TWA.</p> <p>Si no hay sensores tóxicos instalados, el usuario avanza a la pantalla de Monitoreo de gas.</p>

Proceso de prueba de exposición	
Pantallas y opciones	Instrucciones
 <p>Pantalla de Lecturas de TWA Muestra el icono de TWA (tiempo promedio ponderado) y las lecturas calculadas para cada sensor tóxico instalado; los demás valores de los sensores aparecen en blanco.</p>	<p>Pulse y suelte el botón <i>INTRO</i> para borrar la lectura de TWA mostrada.</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Lecturas de STEL.</p>
 <p>Pantalla de Lecturas de STEL Muestra el icono de STEL (límite de exposición a corto plazo) y los valores de STEL para cada sensor tóxico instalado; los demás valores de los sensores aparecen en blanco. El valor de STEL es el promedio de ejecución durante los últimos 15 minutos.</p>	<p>Pulse y suelte el botón <i>INTRO</i> para borrar la lectura</p> <p>Pulse <i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD</i> para avanzar a la pantalla de Monitoreo de gas.</p>
<p>* Durante los procesos de calibración estándar, se muestra una serie de pantallas de gas aplicado, en curso y resultados para CADA sensor al calibrarse o evaluarse.</p>	

Muestreo remoto

Monitor de aspiración

Guías para usar una bomba motorizada y una línea de muestreo

ADVERTENCIA: No use la *bomba deslizante Ventis (VSP)* al tomar muestras para estos gases objetivo: cloro (Cl_2), dióxido de cloro (ClO_2), cloruro de hidrógeno (HCl) y compuestos volátiles orgánicos (VOC), o cuando un sensor para cualquiera de estos gases esté instalado y el gas objetivo sea desconocido; use solamente *el módulo de la bomba Ventis MX4*. El uso de la VSP con estos gases producirá lecturas de gas inexactas debido a su susceptibilidad a la absorción

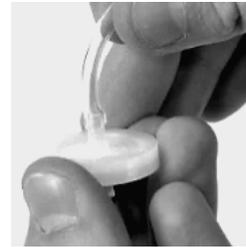
Al tomar muestras con una bomba motorizada y una línea de muestreo, Industrial Scientific recomienda lo siguiente:

- No opere nunca una bomba sin un filtro interno instalado.
- Escoja el tipo de tubo según los gases objetivo. Si se *conocen* los gases objetivo, use tubos forrados de Teflon al tomar muestras de estos gases: cloro (Cl_2), dióxido de cloro (ClO_2), cloruro de hidrógeno (HCl) y compuestos orgánicos volátiles (VOC). Para otros gases objetivo *conocidos*, se pueden usar tubos de uretano o forrados de Teflon.

Cuando se *desconocen* los gases objetivo, use tubos forrados de Teflon.

- Conozca la longitud de la línea de muestreo, ya que es un factor para determinar el tiempo de muestreo. La longitud de la línea de muestreo se define como la distancia de la abertura del filtro contra el polvo-tapón de agua hasta el punto en que la línea se conecta con la entrada de la bomba. Asegúrese de que la longitud de la línea de muestreo no exceda la aspiración máxima de la bomba.
- Una línea de muestreo puede constar de un tubo, una sonda o una sonda y un tubo.

- Use un filtro para polvo–tapón de agua (filtro externo) en la línea de muestreo, instalado en el extremo de la línea, además del filtro interno dentro del cilindro de entrada de la bomba.
- Al reemplazar filtros de bomba*:
 - Reemplace los filtros externos e internos al mismo tiempo.
 - Apague el instrumento antes de cambiar los filtros.
 - Inspeccione la tapa y el cilindro de entrada de la bomba; quite la suciedad, los residuos o el líquido inyectando aire por la tapa o pasando un paño limpio y sin fibras suavemente.



Filtro para el polvo–tapón de agua

*Vea también – [Reemplazo de la tapa y del filtro interno de la bomba.](#)

- Antes y después de cada muestra de área, efectúe una prueba completa de la línea de muestreo.
 - Use el pulgar para bloquear el extremo de la línea de muestreo en la abertura del tapón de agua. Esto debe causar una alarma de falla de bomba.
 - Desbloquee la abertura del tapón de agua. Una vez completado el ciclo de alarma, la bomba debe reanudar la operación normal.

Nota: Si *no* se produce una falla de la bomba, compruebe y repare las grietas u otros daños, residuos e instalación en estas áreas: todas las conexiones de la línea de muestreo, la tapa de entrada de la bomba y el cuerpo cilíndrico de entrada, y los artículos del filtro contar el polvo-tapón de agua en el extremo de la línea de muestreo y dentro del cuerpo cilíndrico de entrada de la bomba.

- El monitor de aspiración Ventis MX4 usa un tubo de muestra de 1/8" de diámetro interior y una longitud máxima de 30.48 m (100').
- En un espacio estrecho, se debe tomar una muestra de aire en intervalos de cuatro pies (1.2192 m).
- Según la longitud de la línea de muestreo, calcule el *tiempo mínimo* recomendado para que la muestra de aire alcance los sensores del instrumento. Según se muestra abajo, use un tiempo base de 2 minutos, y añada 2 segundos por cada 30 cm (1 ') de longitud de la línea. Observe las lecturas de gas en la pantalla y, si están presentes, deje que se estabilicen para determinar la lectura.

Tiempo de muestreo mínimo para longitudes de líneas de muestreo comunes

Longitud de la línea de muestreo	Tiempo de base	+	Factor de longitud de la línea de muestreo (segundos)	=	Tiempo de muestreo mínimo (mm:ss)
3.05 m (10')	2 min	+	(10 x 2 s)	=	02:20
6.10 m (20')	2 min	+	(20 x 2 s)	=	02:40
9.14 m (30')	2 min	+	(30 x 2 s)	=	03:00
12.10 m (40')	2 min	+	(40 x 2 s)	=	03:20
15.24 m (50')	2 min	+	(50 x 2 s)	=	03:40
18.29 m (60')	2 min	+	(60 x 2 s)	=	04:00
21.34 m (70')	2 min	+	(70 x 2 s)	=	04:20
24.38 m (80')	2 min	+	(80 x 2 s)	=	04:40
27.43 m (90')	2 min	+	(90 x 2 s)	=	05:00
30.48 m (100')	2 min	+	(100 x 2 s)	=	05:20

Limpieza

- No utilice NUNCA disolventes o agentes de limpieza de ninguna clase.
- Cuando sea necesario, limpie el exterior del Ventis MX4 con un trapo suave y limpio.
- Asegúrese de que las membranas de difusión del sensor, tanto la interna como la externa, estén libres de residuos; limpie con cuidado con un trapo o cepillo suave, limpio y seco.
- Asegúrese de que la entrada de la bomba del monitor de aspiración no tenga residuos.

Mantenimiento

Se proporcionan instrucciones para el mantenimiento de la batería; la conversión del monitor; el servicio de los sensores, el mantenimiento de la barrera de los sensores y de la pantalla LCD; y mantenimiento para armar la bomba. Consulte el [Diagrama del Ventis MX4 desarmado](#) para identificar las piezas inherentes a las series de instrucciones, y para conocer los valores de los pares de apriete de los tornillos.

Antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento para el monitor, lea todas las instrucciones.

IMPORTANTE

- Antes de comenzar cualquier tarea de mantenimiento, apague el monitor.
- El mantenimiento del monitor solamente debe ser realizado por personal capacitado, y debe tener en cuenta las siguientes precauciones.
 - Tenga cuidado de no tocar los contactos de la batería en el monitor o en la batería propia.
 - Realice el trabajo en un ambiente con aire fresco que se sepa que no es peligroso.
 - Realice el trabajo sobre una superficie de trabajo que no sea conductora
 - Use cintas de conexión a tierra.

Configuración de la batería alcalina



1. Desenganche y levante la parte articulada de la caja de la batería.
2. Coloque baterías tipo AAA Energizer EN92 o Duracell MN2400, de modo que el extremo negativo (-) de la batería, haga contacto con el resorte dentro de la caja de la batería. NO mezcle baterías de distintos tipos.
3. Cuando las tres baterías AAA estén debidamente instaladas, cierre la caja de las baterías. Se oirá un "clic" cuando se traben bien el enganche.
4. Al reemplazar baterías, deseche las baterías descargadas según las normas de la compañía.

Monitor de aspiración

El monitor de aspiración puede usarse con dos tipos de baterías Ventis.

- La batería de iones de litio de larga duración
- La batería alcalina



Apaga el instrumento antes de desarmarlo o efectuar cualquier tarea de servicio.

Bomba con instalación de la batería



Desenrosque y quite la presilla. Guarde la presilla, el tornillo y la arandela para su uso en el futuro.



Desenrosque, levante y quite la batería del instrumento de difusión; guárdelo para su uso en el futuro.



Afloje el tornillo de la puerta de la bomba



Deslice la puerta de la bomba hacia abajo.



Levante la puerta para abrir.



Instale una batería de larga duración compatible, con la etiqueta apuntando hacia arriba, en el receptáculo inferior de la caja de la bomba.



Coloque el instrumento en la caja de la bomba; apriete* los cuatro tornillos Torx en la parte trasera de la bomba.



Baje la puerta de la bomba. Deslícela a su posición completamente cerrada hasta hacer clic.

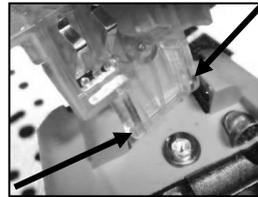


Apriete* el tornillo de la puerta de la bomba.

Colocación de la puerta de la bomba



Afloje el tornillo de la puerta de la bomba. Deslice la puerta de la bomba hacia abajo; levántela para abrirla.



La puerta está articulada en el módulo de la bomba con dos fiadores que se deslizan en muescas. Incline la puerta, de modo que un fiador se mueva al fondo de la muesca y el otro se mueva a la parte superior de su muesca. Levante la puerta para quitarla. Instale la puerta nueva de la misma manera que se quitó la puerta.



Baje la puerta de la bomba. Deslícela a su posición completamente cerrada hasta hacer clic. Apriete* el tornillo de la puerta de la bomba.

*El valor del par de apriete es de 0.39 N-m (55 onzas fuerza-pulg)

Reemplazo de la tapa y del filtro interno de la bomba

Importante – Apague el instrumento antes de efectuar la tarea de servicio.



Para desenroscar y quitar la tapa de la bomba, gírela hacia la izquierda.



Quite el filtro interno del cilindro de entrada.



Inserte el filtro de reemplazo en la tapa del filtro (se muestra el filtro N/P 17058157).



Invierta el instrumento. Coloque el filtro interno nuevo en el cilindro de entrada del módulo de la bomba.

Inspeccione el cilindro de entrada y la junta anular de sellado en el módulo y tapa del filtro de la bomba. Asegúrese de que el cilindro de entrada esté limpio y que ambas juntas anulares estén colocadas y sin daños.

Inspeccione la entrada de la tapa del filtro y el cilindro de entrada para ver si hay suciedad, residuos o líquido. Quite la suciedad, los residuos o el líquido inyectando aire por la tapa o pasando suavemente un paño limpio y sin fibras.

Nota: No opera nunca la bomba *sin* el filtro interno.

Fije la tapa de la bomba al cuerpo cilíndrico de entrada: gírela hacia la derecha para apretar.



Monitor de difusión

El monitor de difusión puede usarse con los cuatro tipo de baterías Ventis:

- La batería de iones de litio
- La batería de iones de litio de larga duración Slim
- La batería de iones de litio de larga duración
- La batería alcalina

Instalación de la batería



Use un destornillador Torx para aflojar los cuatro tornillos de la batería (izquierda) o la cubierta de la batería (derecha).

Levante la batería (izquierda) o la cubierta de la batería y la batería de larga duración (derecha) alejándola del instrumento.

Nota: La batería de larga duración encajará fácilmente en la cubierta de la batería. Si la batería no se inserta fácilmente, deténgase para asegurar la colocación apropiada según se observa en la instrucción.



Para instalar la batería de larga duración, coloque primero la batería en la cubierta de la batería. Cuando se coloque correctamente, se mostrará la etiqueta de la batería.

A continuación, alinee la cubierta de la batería con el instrumento.



Para instalar la batería, alinéela con el instrumento.



Use un destornillador Torx para apretar* cada uno de los cuatro tornillos a fin de fijar la batería (mostrada) o la cubierta de la batería al instrumento.

*El valor del par de apriete es de 0.39 N-m (55 onzas fuerza-pulg).

Presilla

Cuando esté desgastado, el monitor de difusión debe fijarse bien y sujetarse para asegurarse de que los portales del sensor estén expuestos al aire. El monitor debe verse por completo. Ninguna parte del monitor debe quedar cubierta por ropa o parte de ropa.

Reemplazo de la presilla

Presilla solamente (use con batería y batería de larga duración Slim)



Levante la cubierta de la presilla.



Para quitar la presilla, use un destornillador Torx para aflojar el tornillo de la presilla. Gire hacia la izquierda para aflojarlo.

Quite el tornillo, la arandela y la presilla; aparte o guarde para uso futuro.



Para sujetar la presilla, ponga la arandela en el tornillo y coloque el tornillo en el agujero intermedio de la presilla.

Gire el tornillo a la derecha para apretar*.

Presilla con espaciador (use con la batería de larga duración y la cubierta de la batería)



Para quitar la presilla, use un destornillador Torx para acceder al tornillo de la presilla. Gire hacia la izquierda para aflojar el tornillo.

Quite la arandela, el tornillo, la presilla y el espaciador; aparte o guarde para uso futuro.



Para sujetar la presilla y el espaciador, cubra la plataforma de la parte inferior de la caja con el espaciador.

Ponga la arandela en el tornillo y coloque el tornillo en el agujero intermedio de la presilla.



Guíe el tornillo por el agujero del espaciador y la parte inferior de la caja del instrumento.

Gire hacia la derecha para apretar*.

*El valor del par de apriete es de 0.88 N-m (125 onzas fuerza-pulg).

Reemplazo del sensor, de la barrera de agua del sensor, de la pantalla LCD y del motor vibratorio

A continuación, se proporcionan conjuntos de instrucciones. Siga la instrucción pertinente a la tarea deseada y tome nota de lo siguiente:

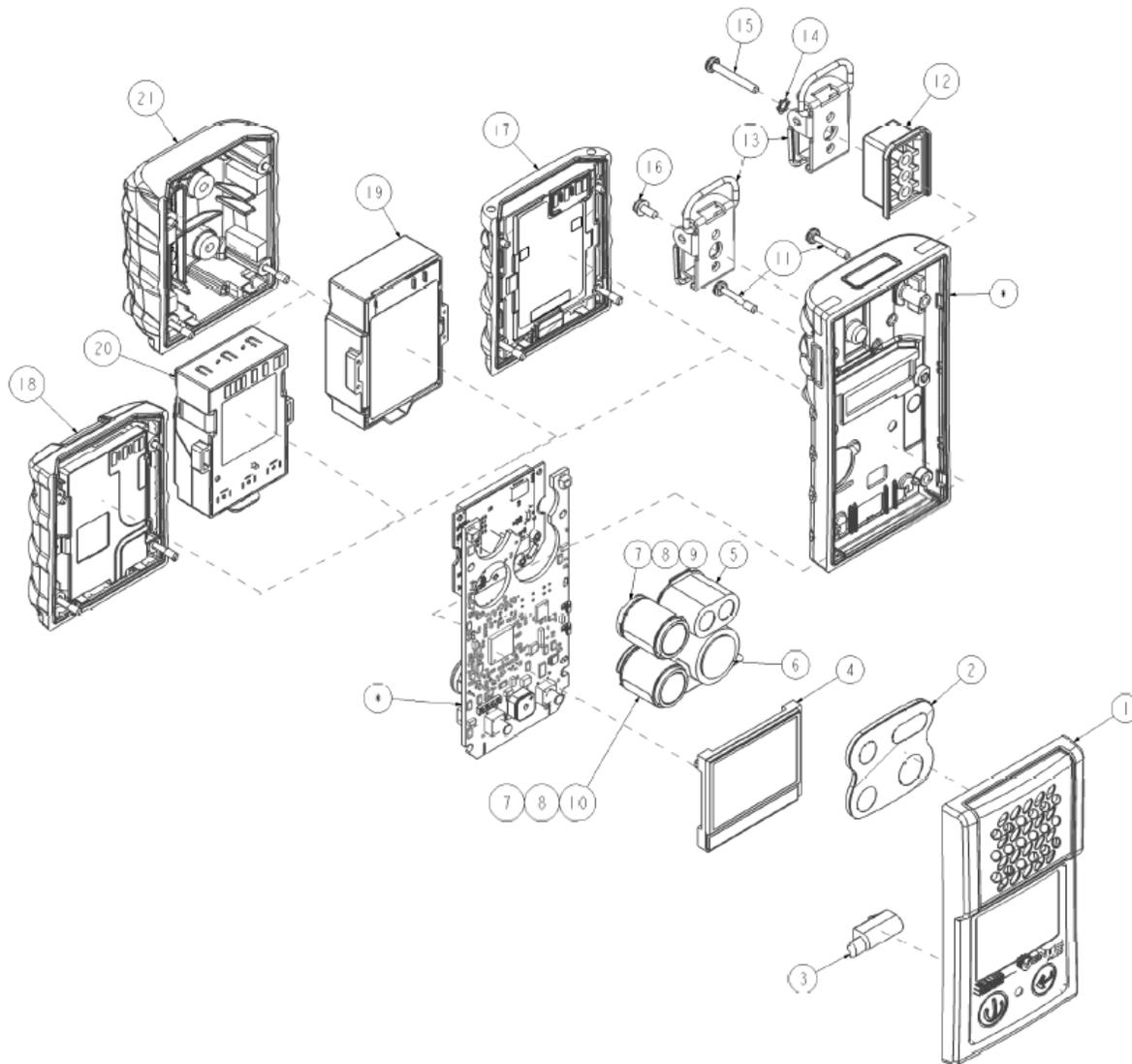
- El monitor tiene un tablero de circuitos de dos partes, el tablero principal y un tablero de sensor más pequeño. Están conectados integrados el uno con el otro por medio de un conector en el centro del tablero de sensor.
- La barrera del sensor puede reemplazarse como un conjunto que se ajusta en la parte superior de la caja del monitor, o se puede reemplazar toda la parte superior de la caja.
Nota: Cuando reemplace un sensor, se recomienda reemplazar también la barrera del sensor/parte superior de la caja. Después de rearmar el monitor, se debe realizar una calibración completa.
- La pantalla LCD se extrae e inserta como un solo componente.

Desarmado del monitor. (Empiece en el Paso 6 para el monitor de difusión)	
1	Apague el monitor.
2	Aflore los cuatro tornillos cautivos de la parte inferior de la parte de abajo del módulo de la caja de la bomba (parte posterior del módulo).
3	Aflore el tornillo cautivo de la parte superior del módulo de la caja de la bomba.
4	Aflore el tornillo de la puerta delantera; deslice la puerta de la caja hacia abajo; levante la puerta articulada para acceder al monitor.
5	Levante y extraiga el monitor del módulo de la bomba; ponga el módulo a un lado.
6	Coloque la pantalla del monitor con el frente hacia abajo. Para un monitor de difusión, aflore los cuatro tornillos cautivos de la batería para separar la batería de la parte inferior de la caja.
7	Aflore los dos tornillos cautivos de la parte superior de la parte de abajo de la caja.
8	Levante para separar la parte de arriba de la caja del monitor de la parte de abajo de la caja del monitor para dejar al descubierto el conjunto del tablero de circuitos.
9	Extraiga el conjunto del tablero de circuitos y ponga a un lado las partes de arriba y abajo del monitor.
10	Separe el tablero de circuitos principal del tablero del sensor.
Reemplazo de la pantalla LCD	
1	Agarre los lados de la pantalla LCD y levante recto hasta extraerla del tablero de circuitos principal.
2	Para colocar correctamente la nueva pantalla LCD, alinee las clavijas en la LCD con sus receptáculos en el tablero de circuitos principal.
3	Ejerza presión suavemente recto hacia abajo hasta colocarla.

Reemplazo de sensores	
1	Identifique el sensor para quitarlo.
2	Levante suavemente y extraiga el sensor.
3	Para agregar el nuevo sensor, alinee sus clavijas o conectores con los receptáculos respectivos en el tablero del sensor.
4	Ejerza presión hacia abajo. Un ligero clic indica que el sensor está fijamente en posición.
Rearmado del tablero de circuitos.	
1	Vuelva a conectar el tablero de circuitos principal al tablero del sensor, alineando sus conectores.
2	Ejerza presión. Un ligero clic indica que los tableros están bien fijados.
Reemplazo de la barrera del sensor o de la parte superior de la caja	
Para reemplazar la barrera del sensor en el interior de la parte posterior de la caja, siga los pasos 1 a 5. Para reemplazar toda la parte superior de la caja, vaya a la serie de instrucciones "Rearmado del monitor".	
1	Observe la colocación de la barrera del sensor existente. Tenga en cuenta que cada corte está formado para coincidir con el sensor que protege.
2	Levante y extraiga la barrera del sensor y la junta del interior de la parte superior de la caja del monitor. Asegúrese de que toda la parte superior de la caja esté libre de adhesivo; raspe ligeramente, si es necesario. Limpie con un trapo o cepillo limpio, suave y seco.
3	Levante el respaldo del conjunto de la barrera del sensor para poner el adhesivo al descubierto.
4	Coloque cuidadosamente la nueva barrera. Cada abertura formada coincide con la forma del sensor que protege. Ejerza presión para conectarla al interior de la parte de arriba de la caja.
Reemplazo del motor vibratorio	
1	Coloque la parte de arriba de la caja del monitor hacia abajo.
2	Levante el motor vibratorio de su tabique. El tabique tiene dos secciones divididas por una arista. Deseche el motor usado.
3	Para colocar correctamente el nuevo motor vibratorio, sus clavijas de contacto apuntan hacia el usuario y se alinean con el borde izquierdo del tabique. (Los componentes móviles del motor se ajustan dentro de la pequeña sección del tabique).
4	Ejerza presión para ajustar en posición.
Rearmado del monitor.	
1	Vuelva a colocar el conjunto del tablero en la parte de abajo de la caja del monitor. La pantalla LCD apunta al usuario.
2	Vuelva a colocar la parte de arriba de la caja del monitor (o coloque su nueva parte de arriba de la caja).
3	Apriete* los dos tornillos cautivos en la parte superior de la parte de abajo de la caja del monitor.
4	Vuelva a colocar el monitor dentro del módulo de la bomba. El monitor aparece con la pantalla hacia arriba y su logotipo queda expuesto. Su parte de abajo inferior expuesta cubre la batería. Para el monitor de difusión, vuelva a colocar la batería o el conjunto de cubierta de la batería.
5	Apriete* los cuatro tornillos de la parte de abajo del módulo de la bomba para fijar el módulo al monitor o apriete* los cuatro tornillos cautivos de la batería para un monitor de difusión.
6	Cierre la compuerta del módulo de la bomba; deslícela hacia arriba para ajustarla en su lugar.
7	Apriete* el tornillo de la compuerta de la bomba para fijarla.
8	Deseche los sensores usados según las normas de la compañía.
9	Después de reemplazar o agregar cualquier sensor, o reemplazar la barrera de agua del sensor o la parte de arriba de la caja del monitor, realice una calibración completa.

*El valor del par de apriete es de 0.39 N-m (55 onzas fuerza-pulg).

Diagrama del Ventis MX4 desarmado



Lista de piezas para el diagrama del monitor Ventis MX4 desarmado

Artículo	Número de pieza (N/P)	Descripción
1	17152380-X	Conjunto de la parte de arriba de la caja del monitor de difusión Ventis MX4 (incluye los artículos 2 y 3) X = Color de la caja, donde: 0 = Negro, 1 = Anaranjado
2	17152429	Conjunto de barrera del sensor
3	17145285	Motor vibratorio
4	17150772	Conjunto de pantalla LCD del Ventis MX4
5	17134495	Sensor de gas combustible (LEL/CH ₄) del Ventis MX4
6	17134461	Sensor de oxígeno (O ₂) del Ventis MX4
7	17134487	Sensor de monóxido de carbono (CO) del Ventis MX4

Lista de piezas para el diagrama del monitor Ventis MX4 desarmado		
Artículo	Número de pieza (N/P)	Descripción
7	17155564	Sensor Ventis MX4, monóxido de carbono con sensibilidad cruzada para niveles bajos de hidrógeno (CO/H ₂ bajo)
8	17134479	Sensor de sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) del Ventis MX4
9	17134503	Sensor de dióxido de nitrógeno (NO ₂) del Ventis MX4
10	17143595	Sensor de dióxido de azufre (SO ₂) del Ventis MX4
11	17147281	Tornillo cautivo de cubierta Torx (par de apriete: 55 onzas-pulg ó 0.39 N.m +/- 10%)
12	17152506*	Espaciador de presilla
13	17120528*	Presilla
14	17153137*	Arandela de bloqueo
15	17158281*	Tornillo Torx T10 (para usar con los artículos 12, 13, y 14) (Par de apriete: 125 onzas-pulg ó 0.88 N.m +/- 10%)
16	17158205	Tornillo Torx T10 (par de apriete: 125 onzas-pulg ó 0.88 N.m +/- 10%)
Baterías		
17	17134453-XY	Batería de iones de litio
18	17157350-XY	Batería de iones de litio de larga duración Slim
19	17148313-Y	Batería de iones de litio de larga duración
20	17150608-XY	Batería alcalina (Aprobado por CSA, China KA y China MA para monitor de difusión solamente)
21	17151184-XY**	Cubierta de la batería (para usar con una batería de larga duración)
<p>Vea Números de pieza y opciones de la batería para obtener los números de pieza de pedidos.</p> <p>Par de apriete del tornillo: 0.39 N-m (55 onzas fuerza-pulg)</p>		
<p>* El artículo en el diagrama no es reemplazable por el usuario. Para reemplazar este artículo se debe enviar el monitor Ventis MX4 a un Centro de Servicio Autorizado.</p> <p>** Disponible en un juego de conversión – VTSB-2XY (número de pieza de pedido); al convertir un monitor de aspiración en un monitor de difusión con una batería de iones de litio recargable de larga duración o una batería alcalina. (<i>Baterías vendidas por separado</i>).</p>		

Configuración de la batería

El número de pieza base que aparece en la *etiqueta* de una batería Ventis usa un formato numérico de ocho dígitos (XXXXXXXX). Los números de pieza *de pedido* correspondientes usan la referencia de base de cuatro letras "VTSB", seguida por un sufijo de tres caracteres. El primer carácter del sufijo es un número que designa el tipo de batería; el segundo y el tercero se usan para indicar las opciones de color y aprobación, respectivamente. Por ejemplo, según se muestra abajo en *Números de pieza y opciones de la batería*, un juego de batería de iones de litio recargable Slim de color negro y que tenga una aprobación de UL tendría un número de pieza de pedido VTSB-401 y su etiqueta indicaría un número de pieza 17157350-01.

Números de pieza y opciones de la batería

Número del diagrama	Juego de la batería	Números de pieza		Opciones ^a (X e Y)
		Etiqueta	Juego de pedido	
17	Batería de iones de litio recargable	17134453-XY	Descatalogado ^b	X indica color: 0 para negro; 1 para anaranjado Y indica aprobaciones: 1 para UL, CSA, ATEX, IECEX, EAC (GOST-K y GOST-R), KOSHA, MED, SANS, TIIS y UKEx; 2 para MSHA; 3 para China EX; 4 para ANZEx; 5 para INMETRO; y C para China KA
18	Batería de iones de litio recargable de larga duración Slim	17157350-XY	VTSB-4XY	
19 y 21	Juego de batería de iones de litio recargable de larga duración (incluye batería y cubierta)	17148313-Y ^c (batería) 17151184-XY (cubierta)	VTSB-2XY (kit) ^d	
20	Batería alcalina	17150608 ^c	VTSB-3XY	

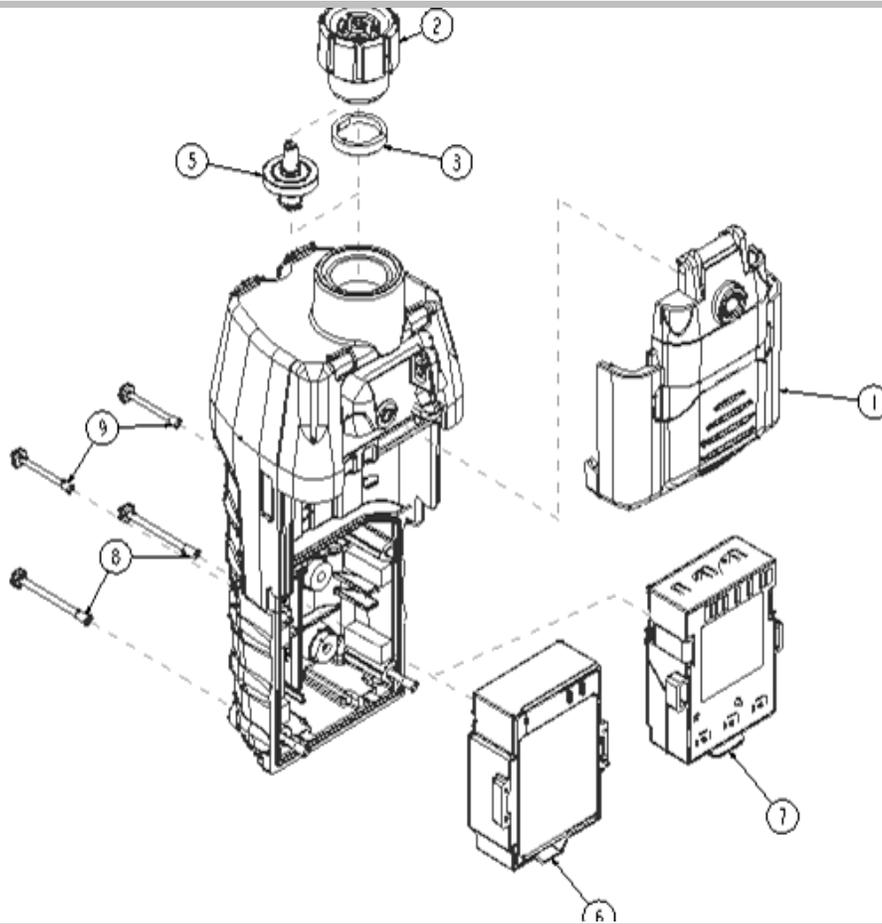
^aLas opciones de color y aprobación pueden variar para cada batería. Para obtener información adicional, contacte con Industrial Scientific o con un distribuidor autorizado de sus productos.

^bLa batería de iones de litio se ha descatalogado y ya no está disponible para pedidos. La alternativa recomendada es la batería de iones de litio extendida delgada.

^cInstrumentos de aspiración solamente.

^dLa batería y la cubierta pueden pedirse por separado usando estos números de pieza 17148313-Y (batería) 17151184-XY (cubierta).

Diagrama del módulo de bomba del Ventis MX4 desarmado



Lista de piezas para el diagrama del módulo de bomba Ventis MX4 desarmado

Artículo	Número de parte (N/P)	Descripción
1	17151150-X0	Conjunto de la compuerta de la bomba del Ventis MX4 X = Color de conjunto de compuerta de bomba, donde: 0 = Negro, 1 = Anaranjado (Par de apriete del tornillo cautivo: 55 onzas-pulg ó 0.39 N.m +/- 10%)
2	17129909	Tapa del filtro de entrada de la bomba
	17141581	Tapa de filtro de entrada de la bomba para usar con sonda ampliable a 6 pies
	17141599	Tapa de filtro hembra NPT de 1/8
3	17152395	Barrera de agua
5	17058157	Filtro interno
6	17148313-Y	Batería de iones de litio de larga duración Y = Aprobación, donde: 1 = UL, CSA, ATEX, IECEX, INMETRO, GOST-R, GOST-K, KOSHA, MED, SANS, TIIS* y UKEx 2 = MBHA 3 = China Ex 4 = ANZEx *Para instrumentos aprobados por TIIS: No use para la medición de concentraciones de oxígeno excepto para mezclas de aire y gas inflamable, o vapor y gas tóxico.
7	17150608	Batería alcalina: Aprobaciones UL, ATEX, IECEX, ANZEx e INMETRO (Aprobado por CSA, China KA y China MA para monitor de difusión solamente)
8	17151028	Tornillo cautivo de caja Torx (par de apriete: 55 onzas-pulg ó 0.39 N.m +/- 10%)
9	17151036	Tornillo cautivo de caja Torx (par de apriete: 55 onzas-pulg ó 0.39 N.m +/- 10%)

► Productos, especificaciones y certificaciones

Piezas y accesorios del Ventis MX4

Sensores, barrera de sensor, motor vibratorio, pantalla LCD y vaso de calibración	
17134495	Sensor de gas combustible (LEL/CH ₄) del Ventis MX4
17134461	Sensor de oxígeno (O ₂) del Ventis MX4
17134487	Sensor de monóxido de carbono (CO) del Ventis MX4
17155564	Sensor Ventis MX4, monóxido de carbono con sensibilidad cruzada para niveles bajos de hidrógeno (CO/H ₂ bajo)
17134479	Sensor de sulfuro de hidrógeno (H ₂ S) del Ventis MX4
17134503	Sensor de dióxido de nitrógeno (NO ₂) del Ventis MX4
17143595	Sensor de dióxido de azufre (SO ₂) del Ventis MX4
17152380-X	Conjunto de parte superior de la caja para monitor de difusión (incluye conjunto de barrera del sensor X = Color de la parte superior de la caja, donde: 0 = Negro, 1 = Anaranjado)
17152429	Conjunto de barrera del sensor
17145285	Motor vibratorio
17150772	Conjunto de pantalla LCD del Ventis MX4
17156189	Conjunto de vaso de calibración Ventis, tapa de calibración con tubo
17152455	Vaso de calibración Ventis
17155011	Kit de tubo de calibración (para monitor de aspiración con regulador de caudal positivo)

Especificaciones del monitor

Artículo	Descripción		
Pantalla	Pantalla de cristal líquido (LCD) con iluminación de fondo		
Botones	Dos (<i>ENCENDIDO/APAGADO/MODALIDAD e INTRO</i>)		
Caja del monitor	Policarbonato con caucho sobremoldeado protector contra las descargas electrostáticas		
Alarmas	LED ultrabrillantes, alarma audible alta (95 dB a 30 cm) y alarma vibratoria		
Peso y tamaño	Difusión con iones de litio (típico)	Difusión con iones de litio de larga duración Slim (típico)	Aspiración con iones de litio de larga duración (típico)
Tamaño	103 mm x 58 mm x 30 mm (4.1" x 2.3" x 1.2")	103 mm x 58 mm x 36 mm (4.1" x 2.3" x 1.4")	172 mm x 67 mm x 66 mm (6.8" x 2.6" x 2.6")
Peso	182 g (6.4 onzas)	205 g (7.2 onzas)	380 g (13.4 onzas)

Especificaciones de la batería

La tabla de especificaciones de la batería mostrada abajo, incluye tiempo de funcionamiento, tiempo de carga, requisitos de temperatura de carga y duración esperada.

Tabla de especificaciones de la batería

	Baterías recargables (número de pieza)			Baterías reemplazables (número de pieza)
	Batería de iones de litio ^d (Descatalogado)	Batería de iones de litio de larga duración Slim (VTSB-4XY ^c)	Batería de iones de litio de larga duración (VTSB-2XY ^c)	Batería alcalina (VTSB-3XY ^c)
Tiempo de funcionamiento ^a Difusión	12 horas	22 horas	20 horas	8 horas
Tiempo de funcionamiento ^a Aspiración	–	–	12 horas	4 horas
Tiempo de carga ^b	hasta 5 horas	hasta 7 horas	hasta a 7.5 horas	–
Temperatura ambiente requerida para cargar	0 °C – 40 °C (32 °F – 104 °F)	0 °C – 40 °C (32 °F – 104 °F)	0 °C – 40 °C (32 °F – 104 °F)	–

^aTiempo de funcionamiento aproximado cuando la batería está completamente cargada, y funcionando a temperatura ambiente.

^bCuando se descarga mucho una batería de iones de litio y el instrumento está acoplado, la pantalla del instrumento puede tardar hasta una hora para indicar que la batería se está cargando.

^cX indica color e Y indica aprobaciones.

^dLa batería de iones de litio se ha descatalogado y ya no está disponible para pedidos. La alternativa recomendada es la batería de iones de litio extendida delgada.

Nota: Las baterías pueden resistir 300 ciclos de carga durante una vida útil.

Condiciones de operación

Tiempo de calentamiento	40 segundos (incluye el tiempo de estabilización)
Gama de temperaturas	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)
Gama de humedades	15%–95% de humedad relativa (HR) sin condensado (durante una operación continua)

Gama de presiones	1 atmósfera \pm 20%
-------------------	-----------------------

Operación a bajas temperaturas

Tenga cuidado al operar el instrumento a temperaturas inferiores a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4\text{ }^{\circ}\text{F}$), que pueden disminuir la legibilidad de la pantalla. Para apoyar la funcionalidad y la corriente de batería disponible, se recomiendan las siguientes prácticas.

- No opere el instrumento a temperaturas que no estén comprendidas en las gamas de temperaturas de los sensores instalados (vea "Especificaciones de los sensores").
- Use una batería de iones de litio compatible completamente cargada.
- Antes de usar el instrumento en un entorno de bajas temperaturas, enciéndalo en un entorno calentado (aproximadamente $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ [$68\text{ }^{\circ}\text{F}$]).
- Opere de forma alternativa el instrumento en un entorno a bajas temperaturas y de calentamiento.
- No opere el instrumento sin una persona.

Condiciones de almacenamiento

Gama de temperaturas	$0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32\text{ }^{\circ}\text{F}$ – $77\text{ }^{\circ}\text{F}$)
Gama de humedades	40%–70% de humedad relativa (HR) sin condensado
Gama de presiones	0.9–1.1 atmósferas
Tiempo máximo	Hasta 6 meses <i>Nota:</i> Industrial Scientific recomienda que las baterías de iones de litio usadas con poca frecuencia se carguen completamente cada cuatro meses.

Especificaciones de los sensores

Nombre del gas	Símbolo	Escala de medición	Resolución	Precisión para tiempo y temperatura de calibración*	Tiempo de respuesta (típico) T50	Tiempo de respuesta (típico) T90
Oxígeno	O ₂	0% a 30% vol.	0.1% vol.	$\pm 0.8\%$ vol. O ₂ (0.0 a 5.0% vol O ₂) $\pm 0.5\%$ vol. O ₂ (5.1 a 30.0% vol. O ₂)	15	30
Monóxido de carbono con sensibilidad cruzada para niveles bajos de H ₂	CO/H ₂ bajo	0 – 1000 ppm	1 ppm	$\pm 5\%$ (0-300 ppm) $\pm 15\%$ (301-1000 ppm)	8	17
Monóxido de carbono	CO	0 a 1000 ppm	1 ppm	$\pm 5\%$	15	50
Sulfuro de hidrógeno	H ₂ S	0 a 500 ppm	0.1 ppm	$\pm 5\%$	15	30
Dióxido de nitrógeno	NO ₂	0 a 150 ppm	0.1 ppm	$\pm 10\%$	10	30
Dióxido de azufre	SO ₂	0 a 150 ppm	0.1 ppm	$\pm 10\%$	20	80
Combustible	LEL	0% a 100%	1%	$\pm 5\%$	15	35
Metano	CH ₄	0% a 5% vol.	0.01% vol.	$\pm 5\%$	15	35

*La especificación de precisión por cada sensor es \pm el porcentaje indicado o 1 unidad de resolución, lo que sea mayor.

Tabla de sensibilidades cruzadas de los sensores de gas tóxico

Gas objetivo	Sensor												
	CO	CO (H2 bajo)	H2S	SO2	NO2	Cl2	ClO2	HCN	HCl	PH3	NO	H2	NH3
CO	100	100	1	1	0	0	0	0	0	0	0	20	0
H2S	5	5	100	1	-40	-3	-25	10	300	25	10	20	25
SO2	0	5	5	100	0	0	0	—	40	—	0	0	-40
NO2	-5	5	-25	-165	100	45	—	-70	—	—	30	0	-10
Cl2	-10	0	-20	-25	10	100	60	-20	6	-20	0	0	-50
ClO2	—	—	—	—	—	20	100	—	—	—	—	—	—
HCN	15	—	10	50	1	0	0	100	35	1	0	30	5
HCl	3	—	0	5	0	2	0	0	100	0	15	0	0
PH3	—	—	—	—	—	—	-100	425	300	100	—	—	—
NO	25	40	1	1	5	—	—	-5	—	—	100	30	0
H2	22	3	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	100	0
NH3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

La Tabla de sensibilidades cruzadas de sensores (arriba) refleja la respuesta de porcentajes proporcionada por el sensor (fila superior) cuando se expone a una concentración conocida del gas objetivo (columna 1).

Los números se midieron en estas condiciones medioambientales: 20 °C (68 °F), 50% de HR y 1 atmósfera.

Los números de sensibilidad cruzada especificados se aplican a sensores nuevos solamente, y pueden variar con el tiempo así como de sensor a sensor.

“—” significa que no hay datos disponibles.

Esta tabla se indica como una referencia solamente y está supeditada a cambios.

LEL y factores de correlación de LEL para gases combustibles

Gas de muestra*	LEL (% vol)	Factores de correlación de LEL					
		Gas de calibración					
		Butano	Hexano	Hidrógeno	Metano	Pentano	Propano
Acetona	2.5%	1.00	0.70	1.70	1.70	0.90	1.10
Acetileno	2.5%	0.70	0.60	1.30	1.30	0.70	0.80
Benceno	1.2%	1.10	0.80	1.90	1.90	1.00	1.20
Butano	1.9%	1.00	0.58	1.78	1.67	0.83	1.03
Etano	3.0%	0.80	0.60	1.30	1.30	0.70	0.80
Etanol	3.3%	0.89	0.52	1.59	1.49	0.74	0.92
Etileno	2.7%	0.80	0.60	1.40	1.30	0.70	0.90
Hexano	1.1%	1.71	1.00	3.04	2.86	1.42	1.77
Hidrógeno	4.0%	0.56	0.33	1.00	0.94	0.47	0.58
Isopropanol	2.0%	1.10	0.90	2.00	1.90	1.00	1.20
Metano	5.0%	0.60	0.35	1.06	1.00	0.50	0.62
Metanol	6.0%	0.60	0.50	1.10	1.10	0.60	0.70
Nonano	0.8%	2.22	1.30	3.95	3.71	1.84	2.29
Pentano	1.4%	1.21	0.71	2.15	2.02	1.00	1.25
Propano	2.1%	0.97	0.57	1.72	1.62	0.80	1.00
Estireno	0.9%	1.30	1.00	2.20	2.20	1.10	1.40
Tolueno	1.1%	1.53	0.89	2.71	2.55	1.26	1.57
Xileno	1.1%	1.50	1.10	2.60	2.50	1.30	1.60
JP-4	—	—	—	—	—	1.20	—
JP-5	—	—	—	—	—	0.90	—
JP-8	—	—	—	—	—	1.50	—

Nota: La tabla de arriba proporciona el LEL para gases combustibles seleccionados*. También proporciona factores de correlación que ayudan al técnico de seguridad y al operador del instrumento a determinar el porcentaje real de LEL cuando la muestra de gas difiere del gas usado para calibrar la unidad.

Por ejemplo, si la unidad lee 10% de LEL en una atmósfera de *pentano*, y se calibró para *metano*, el porcentaje real de LEL se determina de la forma siguiente:

1. Localice el cuadro de la tabla donde el gas de muestra (pentano) se cruce con el gas de calibración (metano).
2. Multiplique el valor del cuadro (2.02) por la lectura del LEL de la unidad (10%) para calcular la concentración real del 20.2% de LEL.

* La lista de gases combustibles no es una lista completa de todos los gases combustibles que pueden ser detectados por el Ventis MX4. Para obtener información adicional sobre detección de gases combustibles y el Ventis MX4, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico de Industrial Scientific.

Certificaciones

Las certificaciones para el **monitor multigas de Ventis® MX4**, en el momento de la publicación del documento, se indican abajo en la *Tabla de certificaciones de áreas peligrosas*. Para determinar las clasificaciones de áreas peligrosas para la que se certifica un instrumento, consulte su etiqueta o el pedido del instrumento.

Tabla de certificaciones de áreas peligrosas

Organismo de certificación (CB)	Clasificaciones de áreas	Gama de temperaturas aprobadas	Normas
ANZEx	Ex ia s Zona 0 I/IIc, Clase de temperaturas T4	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	AS/NZS 60079.0: 2005 AS/NZS 60079.11: 2006 AS/NZS 1826: 2008 IEC 60079-0: 2011 IEC 60079-11: 2011
ATEX ^a	Ex ia IIC, nivel de protección de equipos Ga, Clase de temperaturas T4; Ex ia I, nivel de protección de equipos Ma; Grupo y Categoría de Equipos II 1G y I M1	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-11: 2012 EN 60079-26:2015 EN 50303: 2000
China Ex	Ex ia IIC, nivel de protección de equipos Ga, Clase de temperaturas T4; Ex ia d I Mb (difusión con batería alcalina 17138041 solamente).	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	GB 3836.1: 2010 GB 3836.2: 2010 GB 3836.4: 2010 GB 3836.20: 2010
China CPA	Aprobación de Metrology	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	JJF 1363-2019 JJF 1364-2012 JJF 1368-2012 JJF 1421-2013 JJF 1523-2015 Q310115000698C001
China MA/KA	Aprobado con minas subterráneas: CZ(A) con CO, H ₂ S, O ₂ y CH ₄ (difusión con batería alcalina 17138041 solamente). CD4 con CO, NO ₂ , O ₂ y CH ₄ (difusión con batería alcalina 17138041 solamente).	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	AQ6207-2007 MT703-2008 MT704-2008 AQ1052-2008 Q/JBFT13
CSA	Clase I, Grupos A, B, C y D, Clase de temperaturas T4 Ex d ia IIC, Clase de temperaturas T4	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	CSA C22.2 N° 157 CSA C22.2 N° 152 CSA C22.2 N° 60079-0 CSA C22.2 N° 60079-1 CSA C22.2 N° E60079-11
GOST EAC	PB Ex ia d I X / 1 Ex ia d IIC T4 X Aprobación de GOST-R Metrology, GOST-K Metrology	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	GOST P 51330.0 GOST P 51330.1 GOST P 51330.10 GOST P 51330.20 GOST P 24032

Tabla de certificaciones de áreas peligrosas

Organismo de certificación (CB)	Clasificaciones de áreas	Gama de temperaturas aprobadas	Normas
IECEX ^a	Ex ia IIC, nivel de equipos de protección Ga, Clase de temperaturas T4	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	IEC 60079-0: 2011 IEC 60079-11: 2011
INMETRO	Ex ia IIC, nivel de equipos de protección Ga, Clase de temperaturas T4	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	ABNT NBR IEC 60079-0: 2013 ABNT NBR IEC 60079-11: 2013
KOSHA	Ex d ia IIC, Clase de temperaturas T4	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	IEC 60079-0: 2007 IEC 60079-1: 2007 IEC 60079-11: 2006
MASC	SANS 1515-1; Tipo A; Ex ia I/IIC, Clase de temperaturas T4	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	—
MED	Directiva marina MED 2014/90/EU	—	EN 50104:2019 EN IEC 60079-0:2018, incl. AC:2020 EN 60079-1:2014, incl. AC:2018-09 EN 60079-11:2012 EN 60079-26:2015 EN 60079-29-1:2016 incl. A1:2022 y A11:2022 EN 60945:2002 incl. IEC 60945 Corr. 1:2008 IEC 60945:2002 incl. IEC 60945 Corr. 1:2008 IEC 60092-504:2016 IEC 60533:2015
MSHA ^b	30 CFR Parte 22; Permisible para minas subterráneas (iones de litio solamente)	—	30 CFR Parte 22
UKEX ^c	Ex ia I Ma Ex ia IIC T4 Ga Grupo y Categoría de Equipos: I M1, II 1G	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-11:2012 EN 50303:2000
UL	Clase I, División 1, Grupos A, B, C y D, Clase de temperaturas T4 Clase II, Grupos F y G Class I, Zone 0, AEx ia IIC, Clase de temperaturas T4	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)	UL 913 8 ^a ed. UL 60079-0 6 ^a ed. UL 60079-11 6 ^a ed.

^aLos requisitos de las marcas se reproducen en la *sección de abajo*.

^bMSHA requiere calibrar el monitor según lo procedimientos en el manual de producto solamente. MSHA también requiere que el monitor muestre metano en la modalidad de porcentaje por volumen (0-5%) para las determinaciones de cumplimiento requeridas por 30 CFR Parte 75, subparte D.

^cUL22UKEX2723

Requisitos de marcas

Marcas ATEX

Industrial Scientific Corp.
15071 EE.UU.
VENTIS MX4
DEMKO 10 ATEX 1006410
Ex ia IIC T4 Ga
Ex ia I Ma
II 1G y I M1
-20°C ≤ Ta ≤ +50°C
IP 66/67

Configuración de aspiración

Use la batería reemplazable solamente N/P 17148313-1 o 17050608.

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Parámetros de contacto de carga: Um = 6.2V
[número de serie] [mes/año de producción]

Configuración de difusión

Use la batería reemplazable solamente N/P 17148313-1, 17157350-XX o 17134453-X1.

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Parámetros de contacto de carga: Um = 6.2V
[número de serie] [mes/año de producción]

Marcas IECEx

Industrial Scientific Corp.
15071 EE.UU.
VENTIS MX4
IECEx UL10.0034
Ex ia IIC T4 Ga
-20°C ≤ Ta ≤ +50°C
IP 66/67

Configuración de aspiración

Use la batería reemplazable solamente N/P 17148313-1 o 17050608.

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Parámetros de contacto de carga: Um = 6.2V
[número de serie] [mes/año de producción]

Configuración de difusión

Use la batería reemplazable solamente N/P 17148313-1, 17157350-XX o 17134453-X1.

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Parámetros de contacto de carga: Um = 6.2V
[número de serie] [mes/año de producción]

Batería alcalina, N/P 17150608

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Utilice solamente tres (3) baterías AAA aprobadas, tipo Duracell MN2400 y Energizer EN92. Reemplace todas las baterías al mismo tiempo.

Marcas ANZEx

Industrial Scientific Corp.
15071 EE.UU.
VENTIS MX4
ANZEx 11.3006X
Ex ia s Zona 0 I
Ex ia s Zona 0 IIC T4
IP 66/67
-20°C ≤ Ta ≤ +50°C

Configuración de aspiración

Use la batería reemplazable solamente N/P 17148313-1 o 17050608.

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Parámetros de contacto de carga: Um = 6.2V
[número de serie] [mes/año de producción]

Configuración de difusión

Use la batería reemplazable solamente N/P 17148313-1, 17157350-XX o 17134453-X1.

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Parámetros de contacto de carga: Um = 6.2V
[número de serie] [mes/año de producción]

Batería alcalina, N/P 17150608

No recargue ni reemplace la batería en ubicaciones peligrosas.

Utilice solamente tres (3) baterías AAA aprobadas, tipo Duracell MN2400 y Energizer EN92. Reemplace todas las baterías al mismo tiempo.

► Garantía

Todos los monitores, bombas y sensores de CO, H₂S, O₂ y LEL en los Ventis MX4 fabricados después del 31 de diciembre de 2019 están garantizados durante un período de cuatro (4) años contado a partir de la fecha de fabricación del dispositivo. Los demás componentes de Ventis MX4, incluidos los de dispositivos fabricados antes del 1° de enero de 2020, están garantizados durante un período de dos (2) años contado a partir de la fecha de fabricación del dispositivo. Las garantías anteriores cubren los defectos de materiales y fabricación y requieren un uso normal y apropiado de los equipos.

Limitación de responsabilidad

LA GARANTÍA ESTABLECIDA ARRIBA SE LIMITA ESTRICTAMENTE A SUS TÉRMINOS Y ES EN LUGAR DE LAS DEMÁS GARANTÍAS, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, QUE SURGEN EN VIRTUD DE LA LEY, TRANSCURSO DEL TRATO, USO DE COMERCIO U OTROS. INDUSTRIAL SCIENTIFIC NO OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS ENTRE OTRAS LAS GARANTÍAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN CIERTO FIN.

SI EL PRODUCTO NO CUMPLE CON LA GARANTÍA ANTERIOR, EL ÚNICO RECURSO DEL COMPRADOR Y LA ÚNICA OBLIGACIÓN DE INDUSTRIAL SCIENTIFIC SERÁ, A OPCIÓN EXCLUSIVA DE INDUSTRIAL SCIENTIFIC, EL REEMPLAZO O LA REPARACIÓN DE DICHS PRODUCTOS NO CONFORMES O EL REEMBOLSO DEL PRECIO DE COMPRA ORIGINAL DEL PRODUCTO NO CONFORME.

INDUSTRIAL SCIENTIFIC NO SERÁ EN NINGÚN CASO RESPONSABLE DE NINGÚN OTRO DAÑO ESPECIAL ACCIDENTAL O EMERGENTE, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE RENTABILIDAD O LA PÉRDIDA DE USO, QUE SURJA DE LA VENTA, DE LA FABRICACIÓN O DEL USO DE CUALQUIER PRODUCTO VENDIDO DESCRITO EN ESTE DOCUMENTO TANTO SI DICHA RECLAMACIÓN SE ALEGA EN EL CONTRATO O EN AGRAVIO, INCLUIDA LA RESPONSABILIDAD CONTRACTUAL.

Será una condición expresa de la garantía de Industrial Scientific que todos los productos sean inspeccionados por el Comprador después de su recepción para ver si tienen daños, calibrados adecuadamente para uso particular del Comprador y usados, reparados y mantenidos según las instrucciones definidas en la documentación del producto de Industrial Scientific. La reparación o el mantenimiento por personal que no esté capacitado anulará la garantía, al igual que el uso de piezas de repuesto o sometidas a desgaste no aprobadas. De igual modo que cualquier otro producto refinado, es esencial y una condición de la garantía de Industrial Scientific que todo el personal que use los productos esté completamente familiarizado con el uso, capacidades y limitaciones aplicables definidos en la documentación del producto.

El Comprador reconoce por sí mismo que ha determinado la finalidad y la idoneidad de los productos comprados. Se acuerda expresamente por las partes que cualquier asesoría técnica dada por Industrial Scientific con respecto al uso de los productos o servicios se proporciona de forma gratuita y bajo responsabilidad del Comprador; por tanto, Industrial Scientific no asume ninguna obligación o responsabilidad por el asesoramiento dado o los resultados obtenidos.

► Centro de Recursos de Ventis MX4

Documentación del producto.
Capacitación en línea.
¡Y mucho más!
www.indsci.com/ventis

Información de contacto

Industrial Scientific Corporation

1 Life Way
Pittsburgh, PA 15205-7500
USA
Web: www.indsci.com
Teléfono: +1 412-788-4353 or 1-800-DETECTS (338-3287)
E-mail: info@indsci.com
Fax: +1 412-788-8353

Industrial Scientific France S.A.S.

11D Rue Willy Brandt, CS 80097
62002 Arras Cedex, France
Web: www.indsci.com
Teléfono: +33 (0)1 57 32 92 61
E-mail: info@eu.indsci.com
Fax: +33 (0)1 57 32 92 67

英思科传感仪器 (上海) 有限公司

地址: 中国上海市浦东金桥出口加工区桂桥路290号

邮编: 201206

电话: +86 21 5899 3279

传真: +86 21 5899 3280

E-mail: iscapinfogroup@indsci.com

网址: www.indsci.com

服务热线: +86 400 820 2515

To locate a nearby distributor of our products or an Industrial Scientific service center or business office, visit us at www.indsci.com.

Rendez-vous sur notre site Web www.indsci.com, si vous voulez trouver un distributeur de nos produits près de chez vous, ou, si vous recherchez un centre de service ou un bureau Industrial Scientific.

Besuchen Sie uns unter www.indsci.com, um einen Vertriebshändler unserer Produkte oder ein Servicecenter bzw. eine Niederlassung von Industrial Scientific zu finden.

Para buscar un distribuidor local de nuestros productos o un centro de servicio u oficina comercial de Industrial Scientific, visite www.indsci.com.

如需查找就近的产品经销商或 Industrial Scientific 服务中心或业务办事处, 请访问我们的网站 www.indsci.com。

INDUSTRIAL SCIENTIFIC